Zitteliana	21	99–158	9 Tafeln	München, 1. 10. 1997	ISSN 0373-9627

Bivalven, Gastropoden und Serpuliden aus den Branderfleckschichten (Cenoman) der Fahrenbergmulde (Nördliche Kalkalpen, Bayern): Taxonomie und Palökologie

Von

KLAUS SMETTAN

Mit 9 Abbildungen und 9 Tafeln

KURZFASSUNG

Aus den Branderfleckschichten (Cenoman) der Fahrenbergmulde (Nördliche Kalkalpen, Bayern) werden 73 Bivalven-, 33 Gastropoden- und 4 Serpulidenarten beschrieben. Es können zwei autochthone Faunenvergesellschaftungen (*Pinna* sp.-*Gervillia* cf. *solenoidea*- und *Idonearca mailleana*-?*Lunatia lyrata*-Vergesellschaftung) sowie eine parautochthone Vergesellschaftung (*Rhynchostreon plicatulum*-*Torquesia vibrayeana*-Vergesellschaftung) unterschieden werden. Als Lebensraum der *I. mailleana*-*L. lyrata*-Vergesellschaftung wird vollmariner Schlickboden unterhalb der Wellenbasis des offshore-Bereichs, für die *Pinna* sp.-*G. solenoidea*-Vergesellschaftung der mittlere bis untere Bereich eines flach abfallenden Sandfächers (fan) als Lebensraum angenommen. Die *Rhynchostreon*-*Torquesia*-Vergesellschaftung ist hingegen eine Mischfauna und enthält neben typischen Vertretern der *Pinna* sp.-*G. solenoidea*-Vergesellschaftung auch allochthone Faunenelemente einer Karbonatfazies.

ABSTRACT

73 bivalves representing the superfamilies Nuculacea, Limopsacea, Mytilacea, Pinnacea, Dimyacea, Plicatulacea, Pteriacea, Pectinacea, Anomiacea, Limacea, Ostreacea, Lucinacea, Crassatellacea, Cardiacea, Solenacea, Arcticacea, Veneracea, Hiatellacea, Pholadomyacea, 33 gastropods representing the superfamilies Trochacea, Neritacea, Architectonicacea, Hipponicacea, Cerithiacea, Stombacea, Naticacea, Volutacea, Muricacea, Nerineacea, Acteonacea and 4 taxa of serpulida are described from mid Cretaceous (Cenomanian) Branderfleck member of the Bavarian Alps (Northern Calcerous Alps).

Three assemblages can be distinguished: *Pinna* sp.-*Gervillia* cf. *solenoidea* assemblage in sandstone, *Idonearca mailleana*-?*Lunatia lyrata* in marl, and *Rhynchostreon plicatulum*-*Torquesia vibrayeana* in silty sandstones.

1. EINLEITUNG

Von den Invertebratenfaunen der Kreide der Nördlichen Kalkalpen liegen für die Gastropoden durch KOLLMANN (1965, 1976-1982), RAHMAN (1967), und WOLFF (1970), sowie für die Ammoniten durch IMMEL (1979, 1987) einige Neubearbeitungen vor. Hingegen wurden die Bivalven und Serpuliden, abgesehen von der monographischen Neubearbeitung einiger Pectinidengruppen durch DHONDT (1972a,b; 1973a,b; 1975; 1981) bisher nur in wenigen Arbeiten berücksichtigt. Diese enthalten darüber hinaus meist nur unkommentierte Fossillisten. Nach einer ersten kurzen Erwähnung der Fauna aus der mittleren Kreide der Urschlau durch EMMRICH (1853) lieferte GUMBEL (1861) einen ersten ausführlichen Überblick über die kalkalpinen Faunen. ZITTEL (1865/66) befaßte sich teilweise auch mit Bivalven der

Adresse: Diplom-Geologe KLAUS SMETTAN, Riedleiten 1, D-83080 Oberaudorf

Mittelkreide, da von ihm die cenomanen Vorkommen vom Losenstein irrtümlicherweise der Gosau zugerechnet wurden.

Der Versuch einer monographischen Bearbeitung der Cenomanvorkommen des Ammergebirges erfolgte durch SOHLE (1897). SCHLOSSER (1904, 1909, 1924) erstellte in mehreren Arbeiten einen zusammenfassenden Überblick über die Cenomanfauna der gesamten Bayerischen Alpen, der jedoch im wesentlichen nur Fossillisten enthält. Hierbei erwähnt er in seiner letzten Arbeit (SCHLOSSER 1924) 40 Arten unter der Lokalitätsbezeichnung Niederaudorf. Das Vorkommen in der Nähe von Niederaudorf wurde bereits 1913/14 durch HASEMANN entdeckt, der jedoch seine Arbeit erst 1929 mit einer 11 Arten umfassenden Fossilliste veröffentlichen konnte.

Spätere Arbeiten (NOTH 1926, ZEIL 1954,1955, KRUSE 1964) übernahmen bzw. ergänzten meist nur diese Fossillisten ohne entsprechende Beschreibung der aufgeführten Arten. Lediglich die 30 Arten umfassende Fossilliste von WOLFF (1968) revidiert teilweise die Bestimmungen von SCHLOSSER (1924). Darüber hinaus liegt von DHONDT (1987) die Bearbeitung einer Bivalvenfauna aus der Gosau vor.

Mit der hier vorgelegten Arbeit soll nunmehr anhand von Neuaufsammlungen der Versuch einer Neubearbeitung der Gastropoden- und Bivalvenfauna sowie der Serpuliden der cenomanen Branderfleckschichten der Fahrenbergmulde unternommen werden.

Diese Studie stellt einen Teil einer 1990 abgeschlossenen Diplomarbeit dar und berücksichtigt die Literatur bis 1990. Lediglich in einigen Fällen konnte zusätzlich jüngere Literatur eingearbeitet werden.

1.1 GEOLOGISCHER RAHMEN UND FUNDPUNKTE

Die ca. 3 km nordwestlich von Oberaudorf (Abb. 1) gelegene Fahrenbergmulde ist eine Teilmulde des Bayerischen Synklinoriums, das zum Hochbajuvarikum (Lechtaldecke) der Nördlichen Kalkalpen gehört. Die mittelkretazischen Branderfleckschichten liegen hierin diskordant bzw. transgressiv auf oberjurassischen Aptychenschichten, teilweise auch, soweit noch vorhanden, auf unterkretazischen Neokom-Aptychenmergeln.

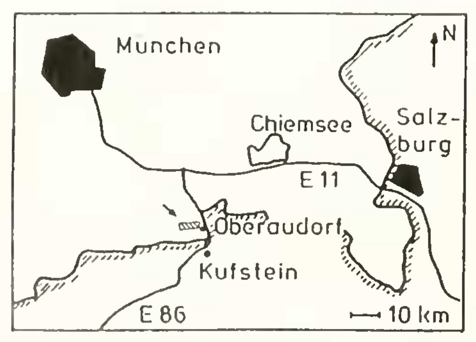


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

Der Fundort wurde in der Literatur bisher als ‚Niederaudorf', (HASEMANN 1929, IMMEL 1979), bzw. ‚Niederaudorfer Berg' (SCHLOSSER 1924), bezeichnet. IMMEL (1987) führte, um die Lage der Fundstelle exakter zu beschreiben, die Bezeichnung ‚Riedleiten' entsprechend den umliegenden Höfen ein. Da jedoch Reste der cenomanen Branderfleckschichten in der gesamten Fahrenbergmulde vorhanden sind und die beschriebenen Fossilfunde aus dem gesamten Bereich stammen, wird im folgenden der Fundortbezeichnung ‚Fahrenbergmulde' der Vorzug gegeben.

Innerhalb der fossilführenden Branderfleckschichten der Fahrenbergmulde lassen sich zwei Lithofaziestypen unterscheiden:

- Litharenite

Insbesondere an den beiden Muldenschenkeln finden sich massige, beige-braun verwitternde Sandsteine, die im frischen Anschlag eine graue bis schwarzblaue Färbung zeigen. Die Sandfraktion des Gesteins besteht im wesentlichen (bis zu 70 %) aus Quarzkörnern und Chert-Klasten. An einzelnen Stellen konnte auch ein höherer Anteil an Karbonat- und Bioklasten, meist in Verbindung mit Pflanzenhäcksel festgestellt werden. Eine Schichtung oder Bankung ist in der Regel nicht zu erkennen.

Die Litharenite entsprechen in ihrer Ausbildung dem Basalabschnitt I bei GAUPP (1982).

- Graublaue Mergel

Im Muldenkern stehen an mehreren Stellen, insbesondere im östlichen Teil graublaue strukturlose Mergel und Kalkmergel an. Bedingt durch die starke tektonische Überprägung, infolge der die Fahrenbergmulde abschneidenden Wildbarrenstörung, verwittern die Mergel meist tiefgründig zu polygonalen Bruchstücken.

Die Mergel entsprechen dem unteren Mergelabschnitt II bei GAUPP (1982). In diese können dm- bis m-mächtige Feinsandsteine eingelagert sein, die in ihrer Ausbildung den Lithareniten entsprechen.

Die Gesteine der Branderfleckschichten in der Fahrenbergmulde werden weitgehend von einem quartären Moränenschleier überdeckt, so daß langfristige Aufschlüsse nur in den Bachanrissen vorhanden sind.

1.2 STRATIGRAPHIE

Die Branderfleckschichten reichen nach GAUPP (1982) vom unteren Cenoman als Transgressionsbasis bis in das Santon. Aufgrund der stratigraphischen Verbreitung einiger typischer Fossilien, einschließlich der ausgewerteten Mikrofossilien (vgl. Abb. 2), kann das Alter der Branderfleckschichten der Fahrenbergmulde als unteres Mittelcenoman (*Rotalipora reicheli*-Zone) bestimmt werden. Ein stratigraphischer Unterschied zwischen Mergel- und Sandsteinfazies konnte nicht festgestellt werden.

ALB	CENOMAN			TURON	
	U	M	O		
mantelli	*dixoni*	*rhotomagense* *jukesbrownei*	*guerangeri* *geslinianum* *juddi*		

GASTROPODA
Ageria costata
Acteonella browni
BIVALVIA
Protocardia hillana
Neithea aequicostata
Plagiostoma semiornata
Inoceramus pictus concentri-coundulatus
Inoceramus nodai
Inoceramus flavus
Inoceramus conicus
AMMONITINA
Turrilites costatus
Gaudryceras leptonema
SERPULIDA
Hepteris septemsulcata
FORAMINIFERA
Orbitolina concava
Rotalipora reicheli
(Rotalipora cushmani)

Abb. 2: Stratigraphische Verbreitung ausgewählter Fossilien der Branderfleckschichten der Fahrenbergmulde.

1.3 MATERIAL UND ARBEITSMETHODE

Das Fossilmaterial für diese Arbeit stammt aus Aufsammlungen des Verfassers in den Jahren 1978-1989. Hierbei konnten auch mehrere temporäre Aufschlüsse bei der Neuanlage von Forstwegen genutzt werden. Neben den hier beschriebenen Bivalven, Gastropoden und Serpuliden enthält die Makrofauna Vertreter aus den Gruppen der Cephalopoda (Nautiliden und Ammoniten), Echinodermata, Tentaculata und Cnidaria, wobei jedoch lediglich die Ammoniten durch Mehrfachfunde belegt sind. Die Ammonitenfunde wurden teilweise bereits durch Immel (1979) beschrieben.

Die Fossilien liegen zum größten Teil in Schalenerhaltung vor, jedoch ist insbesondere in den Sandsteinen die Schale oft so fest mit dem umgebenden Gestein verbacken, daß nur die Steinkerne geborgen werden konnten. In den Mergeln hingegen sind die Schalen bzw. Gehäuse häufig deformiert, so daß insbesondere bei den Muscheln eine genaue Ermittlung des Längen/Höhenverhältnisses nur eingeschränkt möglich war. Der hohe Anteil an cf.- bzw. sp.-Bestimmungen begründet sich in der Tatsache, daß einerseits bei vielen Exemplaren der Bivalven das Schloß und/oder die Ligamentregion nicht entsprechend freipräperiert werden konnte, es aber andererseits auch die Absicht war, keine spekulativen Artbestimmungen vorzunehmen.

Als Vergleich stand das Sammlungsmaterial der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie zur Verfügung. Das Originalmaterial zu den Fossillisten Schlossers (1924) ist jedoch kriegsbedingt weitgehend verloren gegangen. Darüber hinaus konnte Material der Sammlung des Geologischen Institutes der ETH Zürich, des Naturhistorischen Museums Wien sowie des Naturkundlichen Museums zu Allerheiligen in Schaffhausen eingesehen werden. Für die systematische Klassifizierung wurde bei den Bivalven aus Grunden der Einheitlichkeit weitgehend die Gliederung des Treatise (Moore 1969, 1971), bei den Gastropoden die von Wenz (1938-1944) und Zilch (1959-1960) beibehalten, auch wenn diese nicht immer dem neuesten Stand der Forschung entspricht. In Einzelfällen wird insbesondere bei den Gastropoden auf die abweichende Systematik neuerer Arbeiten (Wolff 1970, Kollmann 1976, 1978, 1979, 1982) verwiesen.

Um den Rahmen einer Diplomarbeit, in dem diese Bearbeitung der Fauna erfolgte, nicht zu sprengen, wurde bei der Erstellung der Synonymielisten lediglich die Erstbeschreibung der jeweiligen Art sowie Zitate von Funden aus den Nördlichen Kalkalpen aufgenommen. Hierbei ist zu beachten, daß sich ein Großteil dieser Zitate nur auf Fossillisten bezieht und daher nur unter Vorbehalt zu bewerten ist.

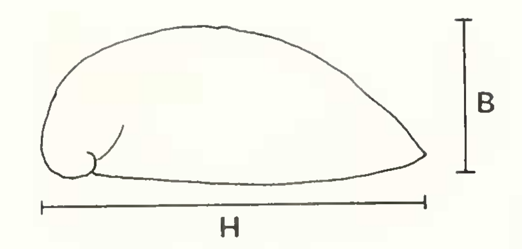
Das Belegmaterial wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie, München unter der Inventarnummer BSP 1990 VI aufbewahrt.

2. SYSTEMATISCHER TEIL

Stamm Mollusca

Klasse Bivalvia Linné, 1758

Vorbemerkung: Die Maße in mm wurden nach dem in Abb. 3 ersichtlichen Schema genommen. Soweit offensichtlich deformierte Gehäuse vermessen wurden, wurden die entsprechenden Meßwerte in Klammern gesetzt. Die Buchstaben RK und LK stehen für rechte bzw. linke Klappe. Die Begriffe groß, mäßig bzw. mittelgroß und klein beziehen sich auf den größten Schalendurchmesser, sei es Länge oder Höhe, und stehen für die Richtwerte >60 mm, 20 - 60 mm, <20 mm.



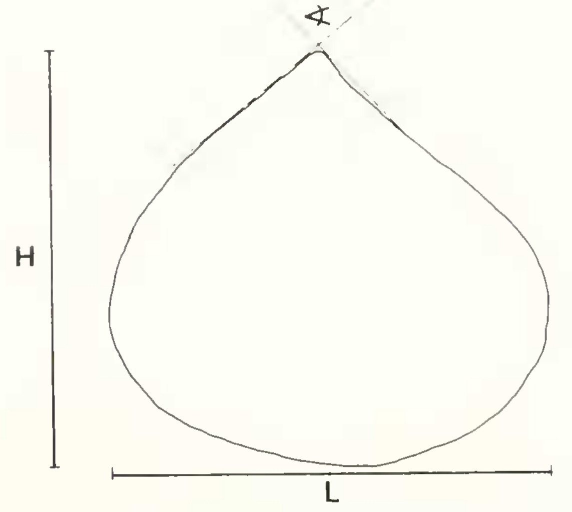


Abb. 3: Orientierung und Maßschema der Bivalven. H = Höhe, L = Länge, B = Breite (Wölbung), > = Wirbel-Öffnungswinkel

Unterklasse Palaeotaxodonta KAROBKOV, 1954

Ordnung Nuculoida DALL, 1889

Überfamilie Nuculacea GRAY, 1824

Familie Nuculidae GRAY, 1824

Gattung *Nucula* LAMARCK, 1799

? *Nucula* sp.
Taf. 1, Fig.1

? 1924 *Nucula pectinata* SOWERBY - SCHLOSSER: 86

Material: 1 Steinkern.

Maße:	H	L
1990 VI 814	8,9	14

Beschreibung: Der kleine flach gewölbte Steinkern mit querelliptischem Umriß läßt deutlich ein palaeotaxodontes Schloß erkennen.

Diskussion: In älteren Arbeiten wurden meist sämtliche kleinen Muscheln mit querelliptischem Umriß zur Gattung *Nucula* gestellt. Von den zahlreichen Exemplaren aus der Kreide der NKA in der Münchner Sammlung ist bei einem einzigen Exemplar aus dem Alb des Tennboden das Schloß zu erkennen. Alle übrigen Exemplare sind als fragliche Bestimmungen zu betrachten. Eine genauere Bestimmung der vorliegenden Klappe ist aufgrund der schlechten Erhaltung nicht möglich.

Stratigraphie und Verbreitung: Kreide - rezent; Kosmopolit.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: infaunal, Detritusfresser.

Unterklasse Pteriomorphia BEURLEN, 1944

Ordnung Arcoida STOLITCZKA, 1871

Überfamilie Arcacea LAMARCK, 1809

Familie Arcidae LAMARCK, 1809

Gattung *Arca* LINNE, 1758

Arca carteroni D'ORBIGNY, 1844
Taf. 1, Fig. 2, 3

1844 *Arca Carteroni* n. sp. - D'ORBIGNY: 202, Taf. 309, Fig. 4-8.
? 1865 *Cucullaea gosaviensis* n. sp. - ZITTEL: 174, Taf. 10, Fig. 4.
v 1924 *Arca galliennei* D'ORBIGNY - SCHLOSSER: 86.

Material: 2 doppelklappige Schalenexemplare, 1 Einzelklappe.

Maße:	L	H	B	H:L
1990 VI 638	35,5	14,9	4,5	0,42
1990 VI 838	36,0	14,3	-	0,39
1990 VI 622	68,8	27,0	9,2	0,40

Beschreibung: Mittelgroße bis große, stark inaequilaterale Klappen mit querrhomboidalem Umriß, deren breiter, nicht allzu stark gewölbter Wirbel den geraden Schloßrand etwas überragt. Der Schloßrand bildet mit dem kurzen Vorderrand einen spitzen bis annähernd rechten Winkel, während er auf den Hinterrand in stumpfem Winkel trifft. Die Übergänge vom etwas schiefen, in der Mitte leicht sinusförmig eingesenkten Ventralrand zum Vorder- und Hinterrand sind konvex gerundet. Die Oberfläche ist dicht mit feinen Radiärrippen und schwächeren Zwischenrippen besetzt, wobei im hinteren Teil der Klappe ein Zurücktreten der Berippung zu erkennen ist. Die Berippung wird von konzentrischen Anwachssäumen und dazwischenliegenden feineren Anwachsfäden überprägt.

Diskussion: Große Exemplare dieser Art gleichen *Arca galliennei*, die jedoch eine kleinere Cardinalarea und einen eher trapezoidalen Umriß hat. Das Höhen/Längen-Verhältnis des vorliegenden Materials von ca. 0,4 entspricht sehr gut den bei ANDERT (1934) für *Arca carteroni* angegebenen Werten. In naher Verwandschaft oder Synonymie zu dieser Art stehen *Arca elegans* D'ORBIGNY und *Arca santae-crucis* PICTET & CAMPICHE, die sich durch einen stärkeren Sinus am Ventralrand unterscheiden sollen. Die von ANDERT (1934) angenommene Synonymie mit *Cucullaea gosaviensis* wird von DHONDT (1987) bezweifelt. Sie nimmt eine Synonymie von *C. gosaviensis* mit *Arca aquisgranensis* HOLZAPFEL an. Diese hat jedoch zwei kräftige Rippen am Hinterende der Klappen. Eine ausführliche Synonymieliste für *A. carteroni* gibt ANDERT (1934).

Stratigraphie und Verbreitung: Apt - Santon; Frankreich, England, Sachsen, Tschechien, Nördliche Kalkalpen (Gosau).

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: semiinfaunal.

Familie Parallelodontidae DALL, 1898

Gattung *Nanonavis* STEWART, 1930

Nanonavis carinata (SOWERBY, 1813)
Taf. 1, Fig. 4a, b

1844 *Arca carinata* n. sp. - SOWERBY: 95, Taf. 44, Fig. 2.
v 1897 *Arca* cfr. *tricarinata* GEINITZ - SOHLE: 35, Taf. 3, Fig. 11.
v 1924 *Arca carinata* SOWERBY - SCHLOSSER: 86.
v 1968 *Arca carinata* SOWERBY - WOLFF: 314.
v 1968 *Arca securis* D'ORBIGNY - WOLFF: 314.

Material: 9 meist zweiklappige Exemplare, z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L	B
1990 VI 409	14,9	24,0	11,5
1990 VI 707	13,2	21,3	10,0
1990 VI 414	6,6	15,6	-
1990 VI 411	13,9	21,0	-

Beschreibung: Kleine bis mittelgroße inaequilaterale Klappen mit trapezoidalem bis elongat trapezoidalem Umriß. Der kräftige, breite Wirbel ragt über die sehr lange, gerade Zahnleiste hinaus. Vom Wirbel zieht eine scharfe Kante zum Hinterende der Ventralseite und trennt ein konkaves Feld am Hinterende der Klappe ab. Dieses wird durch einen geraden, manchmal auch konkaven Hinterrand abgeschlossen. Am Vorderrand biegt die Ventralseite gleichmäßig zum Dorsalrand um und bildet mit diesem einen spitzen Winkel. Die feine radiäre Berippung, die im Vorderteil besonders deutlich hervortritt, wird von dünnen welligen sowie unregelmäßig auftretenden stärkeren Anwachslinien (Wachstumsschübe?) gekreuzt.

Die Art gilt als Typusart für die Gattung *Nanonavis*.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Cenoman; Frankreich, England, Sachsen, Nördliche Kalkalpen (Lichtenstättgraben).

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: semiinfaunal, Suspensionsfiltrierer.

Familie Cucullaeidae STEWART, 1930

Gattung *Idonearca* CONRAD, 1862

Idonearca mailleana (D'ORBIGNY, 1844)
Taf. 1, Fig. 5a, b

1844 *Arca Mailleana* n. sp. - D'ORBIGNY: 229, Taf. 318, Fig. 3-7.
1897 *Cucullaea Urschelaviensis* n. sp. - SOHLE: 36, Taf. 7, Fig. 9.
p. 1924 *Cucullaea glabra* SOWERBY - SCHLOSSER: 84.
1924 *Cucullaea Mailleana* D'ORBIGNY - SCHLOSSER: 86.
1968 *Cucullaea mailleana* D'ORBIGNY - WOLFF: 314.

Material: ca. 25 meist zweiklappige Schalenexemplare und Steinkerne.

Maße:	H	L	B
1990 VI 859	18,5	24,6	-
1990 VI 815	18,0	21,0	6,0
1990 VI 858	18,7	22,5	-
1990 VI 860	18,0	21,5	6,1

Beschreibung: Mittelgroße, mäßig- bis hochgewölbte inaequilaterale Klappen mit schiefem Ventral- und geradem Schloßrand. Vom prosogyren Wirbel zieht eine meist scharfe Kante spitzwinklig zur Ventralseite und trennt somit den hinteren Teil der Schale ab. Dieses Feld wird durch einen ebenso starken Mediankiel zweigeteilt. Die Skulptur besteht aus deutlichen konzentrischen Anwachsstreifen und rudimentären Radialrippen, die vor allem am Vorderrand, vereinzelt auch im Bereich der Kante zum steilen hinteren Teil der Klappe auftreten.

Diskussion: Die beste Beschreibung für obige Art lieferte SOHLE (1897), wobei er den neuen Artnamen *C. Urschlaviensis* vergab. SCHLOSSER (1924) hielt diese Art sowie die ebenfalls von SOHLE (1897) neubeschriebene *C. ettalensis* für synonym mit *C. glabra* SOWERBY. Von dieser Art unterscheidet sich jedoch die hier vorliegende *I. mailleana* durch den deutlichen Mediankiel, der den hinteren Teil der Klappe zweiteilt, den mäßig bis deutlich schiefen Ventralrand und die auf den vordersten Teil der Klappe beschränkte radiäre Berippung. Eine Ähnlichkeit besteht zu *C. fittoni* (PICTET & CAMPICHE), die jedoch einen weniger schiefen Ventralrand aufweist.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Mittelturon; Frankreich, England, Indien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: semiinfaunal bis flach eingegraben.

Idonearca aff. *matheromana* (D'ORBIGNY, 1845)
Taf. 1, Fig. 6a, b

aff. 1845 *Arca Matheroniana* n. sp. - D'ORBIGNY: 238, Taf. 325, Fig. 1-4.

Material: 1 zweiklappiges Schalenexemplar.

Maße:	H	L
1990 VI 102	71	71

Beschreibung: Hochgewölbte, dickschalige, stark inaequilaterale Klappen mit subtrigonalem bis rhombischem Umriß. Vom leicht opisthogyren Wirbel zieht eine scharfe Kante im Winkel von ca. 100° zur Ligamentleiste zum spitzwinkligen Hinterende des Ventralrandes. Mit der Kante fällt die Schale fast rechtwinklig zum geraden Hinterrand ab. Der Vorderrand ist konvex und geht kontinuierlich in den schiefen, fast geraden Ventralrand über. Die Skulptur besteht aus kräftigen, konzentrischen Anwachsstreifen, die von einer dichtstehenden, radialen Striemung gekreuzt werden.

Diskussion: Vorliegende Form ähnelt am stärksten *Idonearca matheroni*, unterscheidet sich jedoch von dieser durch den schiefen Ventralrand und den viel steileren Abfall des Hinterendes der Klappen. Eine ausführliche Diskussion zur Artdiagnose sowie eine Synonymieliste geben DHONDT & DIENI (1993).

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: semiinfaunal.

Idonearca sp.

Taf. 1, Fig. 7a, b

Material: 1 Steinkern mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 805	56	82

Beschreibung: Große, mäßig gewölbte Klappe mit elongat trigonalem Umriß. Vom relativ kleinen Wirbel zieht ein kräftiger Rücken schräg zum Hinterende des Ventralrandes und trennt somit den mäßig steil abfallenden, dreieckigen hinteren Teil der Klappe ab. Der von der schmalen länglichen Ligamentarea herabziehende Hinterrand ist gerade, während der sehr schiefe Ventralrand mit dem Vorderrand zu einem einzigen Kreisbogensegment verschmilzt. Die Skulptur besteht aus konzentrischen und feineren radialen Rippen.

Diskussion: Die feine Radialberippung spricht für eine Zuordnung zur Gattung *Idonearca*. In der verfügbaren Literatur wurde keine auf obige Beschreibung passende Art gefunden. *I. matheroni* ist viel höher gewölbt, hat eine kürzere und breitere Ligamentarea, eine gedrungenere Form und einen steiler abfallenden hinteren Teil der Klappe. Eine Ähnlichkeit besteht zu den bei ZITTEL (1865, S. 169, Taf. 10, Fig. 3a-d) als *Cucullaea chiemiensis* abgebildeten Klappen. Diese wurde zwar von DHONDT (1987) als synonym mit *I. matheroni* angesehen, was aber aufgrund obiger Kriterien für das hier beschriebene Material auszuschließen ist.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: semiinfaunal.

Da folgende drei Formen nicht eindeutig zugeordnet werden konnten, wurden sie zur Sammelgattung *Cucullaea* LAMARCK 1801 gestellt.

Cucullaea sp. Typ 1

Taf. 1, Fig. 8

Material: 1 RK in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 597	20,6	32,3

Beschreibung: Mittelgroße, dickschalige, mäßig gewölbte Klappe mit subtrigonal bis elongat rhombischem Umriß. Vom kräftigen Wirbel zieht eine deutliche Kante zum Hinterende des Ventralrandes und trennt somit ein Feld ab, das durch einen weiteren Kiel zweigeteilt wird. Die Schalenoberfläche ist von kräftigen konzentrischen Anwachsstreifen überzogen.

Diskussion: Auch wenn die Klappe nicht allzu hoch gewölbt ist, erinnert sie mit ihrem geraden Ventralrand an ein kleines Exemplar von *I. matheroni*. Von *I. mailleana* unterscheidet sich vorliegende Klappe durch die Dickschaligkeit, den elongaten Umriß und den zur Dorsalseite fast parallelen Ventralrand.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: semiinfaunal.

Cucullaea sp. Typ 2

Taf. 1, Fig. 9

Material: 4 Steinkerne.

Maße:	H	L
1990 VI 820	5,4	5,5
1990 VI 395	7,5	7,0

Beschreibung: Kleine stark konvexe Klappen mit subquadratischem Umriß. Der orthogyre, mittständige Wirbel überragt deutlich den Dorsalrand. Ein Schloß ist nicht erhalten. Die Skulptur besteht aus deutlichen Radialrippen.

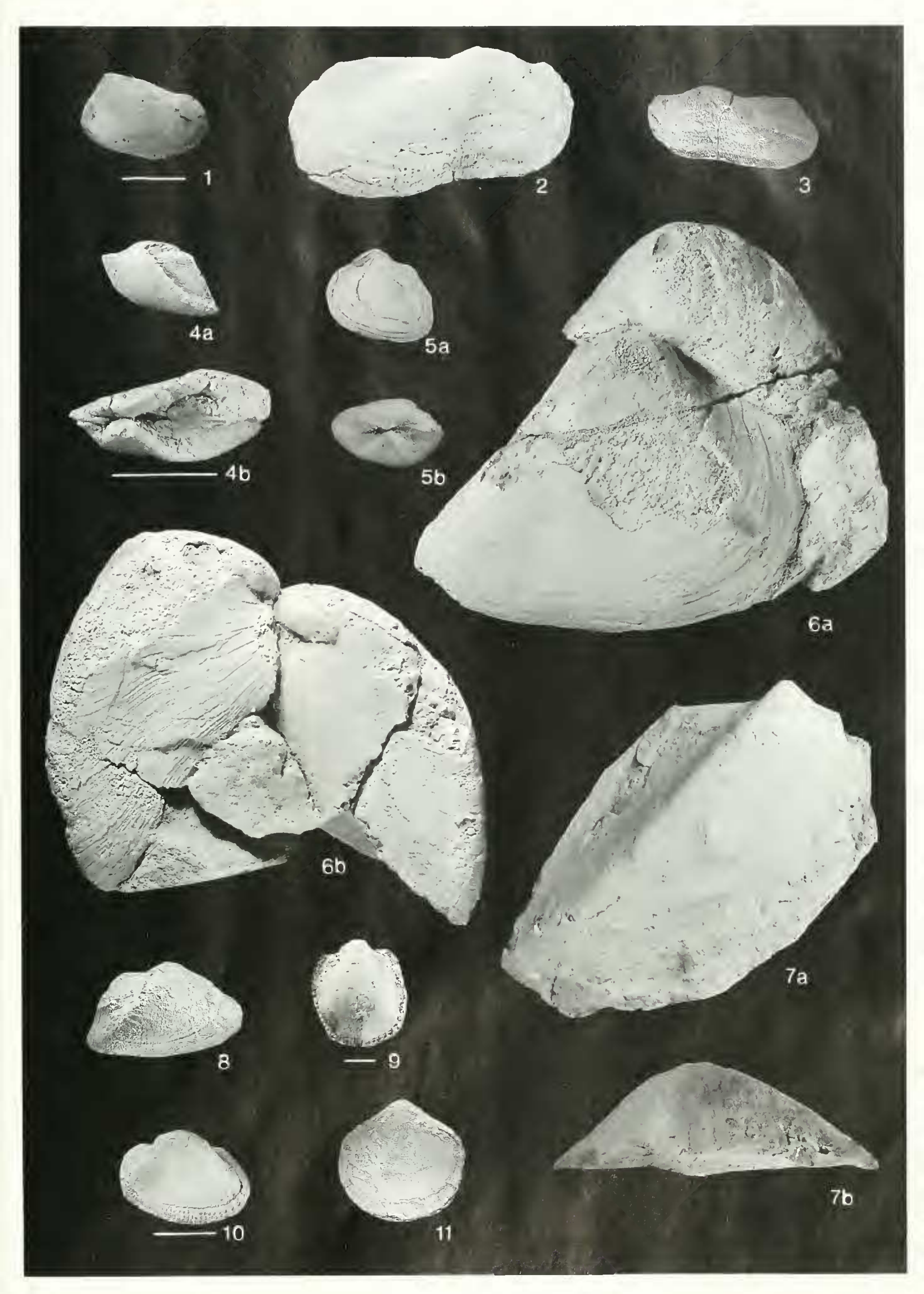
Diskussion: Der Erhaltungszustand ließ keine genauere Bestimmung zu. Eventuell handelt es sich auch um Juvenilformen.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Tafel 1

Fig. 1: ? *Nucula* sp.; linke Klappe, BSP 1990 VI 814; x 2.
Fig. 2: *Arca carteroni* D'ORBIGNY; rechte Klappe; BSP 1990 VI 622; x 1.
Fig. 3: *Arca carteroni* D'ORBIGNY; linke Klappe; BSP 1990 VI 638; x 1.
Fig. 4: *Nanonavis carinata* (SOWERBY); a) rechte Klappe, b) Dorsalansicht; BSP 1990 VI 409; a: x 1, b: x 2.
Fig. 5: *Idonearca mailleana* (D'ORBIGNY); a) rechte Klappe; b) Dorsalansicht; BSP 1990 VI 815; x 1.
Fig. 6: *Idonearca* aff. *matheroni* (D'ORBIGNY); a) linke Klappe; b) Hinterrand; BSP 1990 VI 102; x 1.
Fig. 7: *Idonearca* sp.; a) rechte Klappe; b) Dorsalansicht; BSP 1990 VI 805; x1.
Fig. 8: *Cucullaea* sp. Typ 1; rechte Klappe; BSP 1990 VI 597; x1.
Fig. 9: *Cucullaea* sp. Typ 2; BSP 1990 VI 395; x 3.
Fig. 10: *Cucullaea* sp. Typ 3; linke Klappe; BSP 1990 VI 859; x 2.
Fig. 11: *Glycymeris obsoletus* (GOLDFUSS); rechte Klappe; BSP 1990 VI 194; x 1.


1
2
3
4a
5a
4b
5b
6a
6b
7a
8
9
10
11
7b

Cucullaea sp. Typ 3
Taf. 1, Fig. 10

Material: 10 Steinkerne z.T. zweiklappig.

Maße:	H	L
1990 VI 821	8	10,5
1990 VI 822	7	10,0

Beschreibung: Kleine, mäßig konvexe Klappen mit subovalem bis subtrigonalem Umriß. Der prosogyre Wirbel ist leicht nach vorne verschoben, z.T. aber auch mittständig. Die Skulptur wird von Radialrippen gebildet, die im hinteren Viertel deutlich breiter ausgebildet sind. Über diese ziehen konzentrische Anwachsstreifen, die sinusförmig undulieren.

Diskussion: Gesamthabitus und der leicht konvexe Ventralrand erinnern an Juvenilformen von *Cucullaea glabra* (Sowerby). Jedoch erscheint diese Zuordnung unwahrscheinlich, da im Untersuchungsgebiet keine Adultexemplare von dieser Art gefunden wurden. An den betreffenden Fundstellen fand sich nur *Idonearca mailleana* (d'Orbigny) als Adultform. Diese Art unterscheidet sich jedoch durch das Fehlen einer durchgehenden Radialberippung und den den hinteren Teil der Klappe zweiteilenden Mediankiel.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Überfamilie Limopsacea Dall, 1895

Familie Glycymerididae Newton, 1922

Gattung *Glycymeris* da Costa, 1778

Glycymeris obsoletus (Goldfuss, 1837)
Taf. 1, Fig. 11

1837 *Pectunculus obsoletus* n. sp. - Goldfuss: 160, Taf. 126, Fig. 4.
p. 1865 *Pectunculus Morrotianus* d'Orbigny - Zittel: 165, Taf. 9, Fig. 9.
1924 *Pectunculus obsoletus* Geinitz - Schlosser: 86.
1926 *Pectunculus obsoletus* Geinitz - Noth: 476.

Material: 10 Exemplare in Schalenerhaltung, davon 4 doppelklappig.

Maße:	H	L	B
1990 VI 194	24	26,3	6,2
1990 VI 195	22,9	25,6	6,7
1990 VI 832	15	16,2	4,5

Beschreibung: Kleine bis mittelgroße, suborbiculare bis subtrigonale, flach gewölbte bis mäßig konvexe Klappen, die eine relativ große Variationsbreite zeigen. Hierbei ist die Länge der überwiegend aequilateralen Klappen meist etwas größer als deren Höhe. Die Kardinalarea ist sehr schmal und flach, so daß sie bei doppelklappigen Exemplaren von außen nicht zu erkennen ist. Der kleine Wirbel bildet am Dorsalrand ein Dreieck. Die Zahl der Zähne ist sehr variabel, im Bereich der Kardinalarea fehlt z.T. die Bezahnung. Die Skulptur besteht aus sehr feinen Radiärfurchen, die sich mit den Anwachsstreifen kreuzen und somit ein feines Netzwerk bilden. Breite Radiärrippen sind im Wirbelbereich deutlicher entwickelt.

Diskussion: *Glycymeris obsoletus* unterscheidet sich von der sehr ähnlichen *G. geinitzi* (d'Orbigny, 1844) nur durch den stärker abgerundeten Dorsalrand. Ob dies zur Aufrechterhaltung einer eigenen Art ausreichend ist, bleibt bei der für *G. obsoletus* beschriebenen Variabilität zweifelhaft. Zur eventuellen Synonymie von *G. sublaevis* (Sowerby, 1824) und *G. geinitzi* ist den Ausführungen in Andert (1934) nur hinzuzufügen, daß „*Pectunculus*" *obsoletus* nur in Extremformen, wie in Geinitz (1872, Taf. 49, Fig. 7-11) abgebildet, einen schlanken spitzen Umriß zeigt, ansonsten aber kontinuierliche Übergänge zu *G. geinitzi/sublaevis* aufweisen kann.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Sachsen, Tschechien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

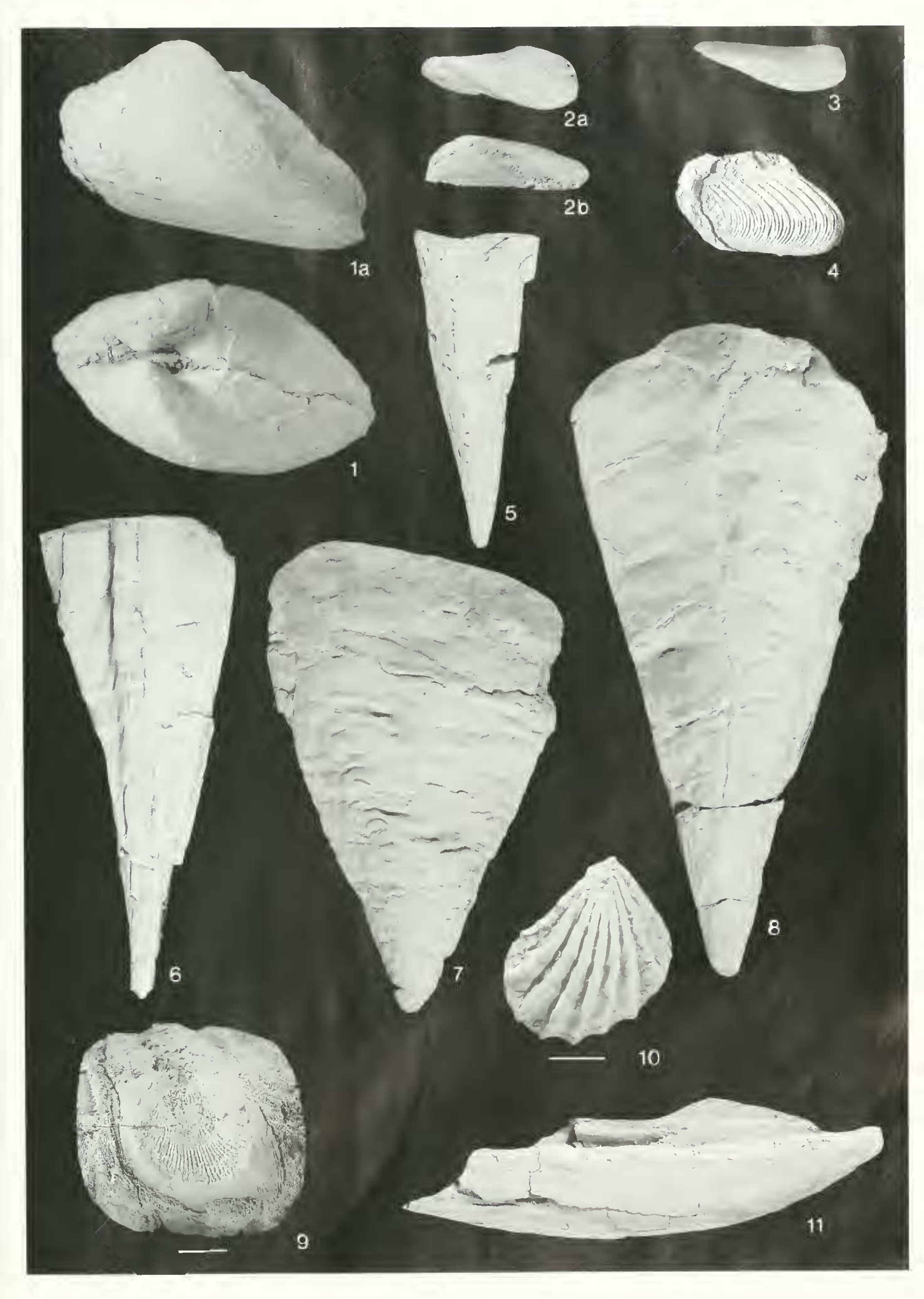
Gattung *Trigonarca* Conrad, 1862

Trigonarca passyana (d'Orbigny, 1844)
Taf. 2, Fig. 1a, b

1844 *Arca Passyana* n. sp. - d'Orbigny: 241, Taf. 327, Fig. 1, 2.

Tafel 2

Fig. 1: *Trigonarca passyana* (d'Orbigny); a) linke Klappe, b) Dorsalansicht; BSP 1990 VI 596; x 1.
Fig. 2: *Modiolus* cf. *typicus* (Forbes); a) linke Klappe; b) Ventralansicht; BSP 1990 VI 640; x 1.
Fig. 3: *Modiolus* cf. *siliquus* (Matheron); linke Klappe; BSP 1990 VI 658; x 1.
Fig. 4: *Inoperna flagellifera* (Forbes); linke Klappe; BSP 1990 VI 809; x 1.
Fig. 5: *Pinna* Typ 1: *Pinna cretacea* (Schlotheim) s. str.; linke Klappe; BSP 1990 VI 502; x 1.
Fig. 6: *Pinna* Typ 2: *Pinna* cf. *decussata* (Goldfuss) s. str.; rechte Klappe; BSP 1990 VI 121; x 1.
Fig. 7: *Pinna* Typ 3: *Pinna* sp.; linke Klappe; BSP 1990 VI 512; x 1.
Fig. 8: *Pinna* Typ 4: *Pinna* aff. *cottai* Geinitz; rechte Klappe; BSP 1990 VI 542; x 1.
Fig. 9: *Atreta* aff. *nilssoni* (Hagenow); rechte Klappe, BSP 1990 VI 629; x 3.
Fig. 10: *Plicatula inflata* Sowerby; rechte Klappe; BSP 1990 VI 803; x 3.
Fig. 11: *Gervillia* cf. *solenoidea* Defrance; rechte Klappe; BSP 1990 VI 551; x 1.


1a
1
2a
2b
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Material: 1 doppelklappiges Schalenexemplar.

Maße:	H	L	B
1990 VI 596	34,9	66,9	18

Beschreibung: Große Klappen mit elongat dreieckigem Umriß, stark inaequilateral, wobei der Vorderteil stark verkürzt, der hintere Teil sehr stark gelängt ist. Die gerade Ventralseite verläuft fast parallel zum Schloßrand. Von dem kräftigen prosogyren Wirbel zieht eine deutliche Kante im spitzen Winkel zum Hinterende des Ventralrandes. Parallel dazu verläuft der fast gerade Hinterrand. Die Oberfläche der Klappe ist bis auf kräftige Anwachssäume skulpturlos und zeigt im Bereich des Wirbels die blaugraue Orginalfärbung.

Diskussion: WOODS (1899) wies bereits auf die Ähnlichkeit von *T. passyana* und *T. ligerensis* hin. Da D'ORBIGNY (1844) für beide Arten *Cucullaea carinata* PASSY als Holotyp angibt, ist von einer Synonymie der beiden Arten auszugehen. Zu „*Arca*" *Moutonia* D'ORBIGNY (1844: 234, Taf. 321) ist eine Synonymie ebenfalls wahrscheinlich, da die angegebene Differentialdiagnose nur auf minimalen Unterschieden in der Form beruht. Das Fehlen jeglicher radiärer Skulpturelemente ist typisch für die Gattung *Trigonarca*.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Turon; England, Frankreich, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies;

Ordnung Mytiloida FERRUSAC, 1822

Überfamilie Mytilacea RAFINESQUE, 1815

Familie Mytilidae RAFINESQUE, 1815

Gattung *Modiolus* LAMARCK, 1799

Modiolus cf. *typicus* (FORBES, 1846)
Taf. 2, Fig. 2a, b

1846 *Modiola typica* n. sp. - FORBES: 152, Taf. 14, Fig. 4.
1866 *Modiola typica* FORBES - ZITTEL: 78, Taf. 11, Fig. 5.
1924 *Modiola typica* FORBES - SCHLOSSER: 86.
1987 *Modiolus typicus* (FORBES, 1846) - DHONDT: 57, Taf. 2, Fig. 4.

Material: 2 Exemplare.

Maße:	H	L	B
1990 VI 640	12,5	35,5	10

Beschreibung: Mittelgroße Klappe mit typisch *Modiolus*-artiger Wuchsform. Stark inaequilaterale, elongate Klappe mit kräftigem, im Vorderteil steil abfallendem Wulst. Ausführliche Beschreibung siehe bei ZITTEL (1866) und ANDERT (1934).

Diskussion: Das vorliegende Material stimmt gut mit den in ZITTEL (1866), ANDERT (1934) und DHONDT (1987) abgebildeten Exemplaren dieser Art überein. Jedoch ist die Gesamtgröße viel geringer, und der für die Gattung *Modiolus* typische über den Rücken verlaufende Wulst erscheint steiler. Die in der Erstbeschreibung erwähnte feine radiäre Berippung ist, wie schon DHONDT (1987) bemerkte, nur bei sehr gut erhaltenen Exemplaren zu erkennen.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Campan; weit verbreitet im Tethysraum, Nördliche Kalkalpen, Sachsen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: semiinfaunal bis überwiegend epibyssat festgeheftet, Suspensionsfiltrierer.

Modiolus cf. *siliquus* (MATHÉRON, 1843)
Taf. 2, Fig. 3

cf. 1843 *Modiola siliqua* n. sp. - MATHERON: 178, Taf. 28, Fig. 5, 6.
? 1866 *Modiola siliqua* MATHERON - ZITTEL: 81, Taf. 11, Fig. 3.
? 1987 *Modiolus* cf. *siliquus* (MATHERON, 1843) - DHONDT: 58, Taf. 1, Fig. 8, 9.

Material: 2 Steinkerne, davon einer zweiklappig.

Maße:	H (max)	L	B
1990 VI 658	9,2	33	4,7

Beschreibung: Elongate bis spitzelliptische, inaequilaterale, hochgewölbte Klappen. Der Wulst verläuft parallel zum Ventralrand und fällt zu diesem steil ab. Zur Dorsalseite ist der Abfall vor allem am stark gerundeten Hinterrand mäßig flach.

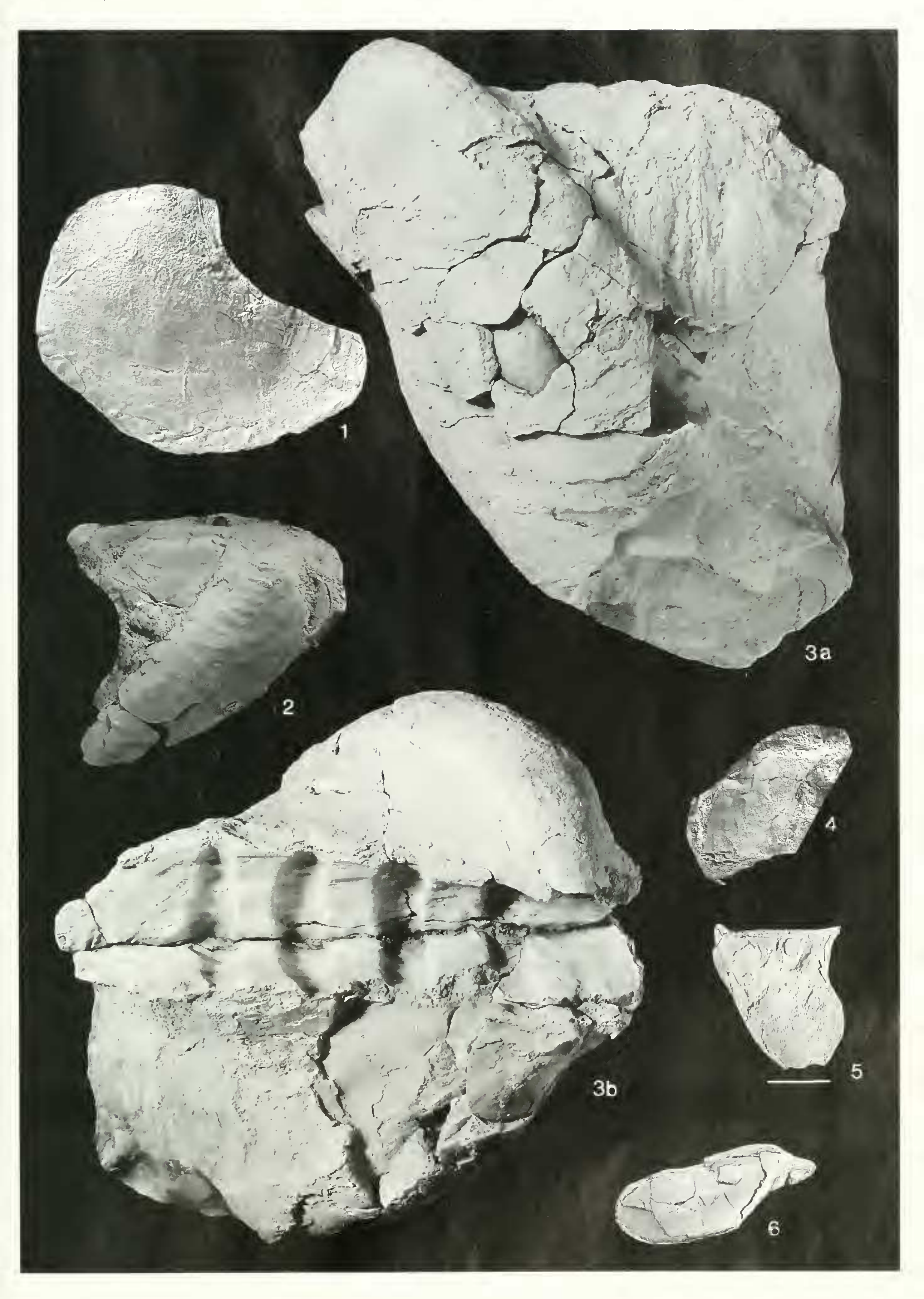
Diskussion: Oben beschriebene Form zeigt eine große Ähnlichkeit mit der von DHONDT (1987: 58) beschriebenen *M.* cf. *siliquus*. Während das eine Exemplar (Nr. 658) vermutlich seitlich gestaucht ist, scheint der doppelklappige Steinkern in der Breite zusammengedrückt.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Santon; Frankreich, Nördliche Kalkalpen (Gosau).

Vorkommen: Mergelfazies.

Tafel 3

Fig. 1: ? *Isognomon* sp.; linke Klappe; BSP 1990 VI 825; x 1.
Fig. 2: *Aguileria* sp.; rechte Klappe; BSP 1990 VI 669; x1.
Fig. 3: *Gervillaria alaeformis* (SOWERBY); a) linke Klappe; b) Dorsalansicht; BSP 1990 VI 505; x 0,5.
Fig. 4: *Aguileria* cf. *accuminata* (ZITTEL); rechte Klappe; BSP 1990 VI 631; x 1.
Fig. 5: *Pseudoptera glabra* (REUSS); linke Klappe; BSP 1990 VI 801; x 2.
Fig. 6: *Pteria* cf. *rostrata* (SOWERBY); rechte Klappe; BSP 1990 VI 371; x 1.


1
2
3a
3b
4
5
6

Gattung *Inoperna* CONRAD in KERR, 1875

Inoperna flagellifera (FORBES, 1846)
Taf. 2, Fig. 4

1846 *Mytilus (Modiolus) flagelliferus* n. sp. - FORBES: 152, Taf. 16, Fig. 9.
1866 *Modiola flagellifera* FORBES - ZITTEL: 82, Taf. 12, Fig. 2.
1987 *Inoperna flagellifera* (FORBES, 1846) - DHONDT: 55, Taf. 1, Fig. 11-13.

Material: 1 Bruchstück eines Steinkerns (1990 VI 809).

Beschreibung: Das nur 25 mm lange Bruchstück läßt noch den stark verlängerten Umriß mit fast parallelem Dorsal- und Ventralrand erkennen. Die Klappe steigt vom Dorsalrand flach an und fällt hinter einer stumpfen Kante steil zum Ventralrand ab. Die typische Skulptur besteht aus kräftigen, wulstartigen Rippen, die vom Dorsalrand schräg nach hinten ziehen und noch vor der höchsten Schalenwölbung in drei Rippen aufspalten. Diese ziehen subparallel vom Ventralrand zum Wirbel vor.

Diskussion: Die arttypische Skulptur ermöglicht eine eindeutige Zuordnung des Bruchstückes.

Stratigraphie und Verbreitung: (? Alb) Cenoman - Santon (? Campan); Nördliche Kalkalpen, Tethysbereich und warme gemäßigte Breiten.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Überfamilie Pinnacea LEACH, 1819
Familie Pinnidae LEACH, 1819
Gattung *Pinna* LINNE, 1758

Vorbemerkung: Von der Gattung *Pinna* sind mehrere Arten mit Radialrippen aus dem Oberjura und der Kreide beschrieben. Während für einige die Synonymie sicher ist (*P. quadrangularis, P. compressa, P. fenestrata = P. cretacea*), ist die Synonymie von *P. decussata* und *P. cretacea* seit langem nur vermutet (WOODS 1906, SCUPIN 1912/13, ANDERT 1934, DHONDT 1987), jedoch noch nicht durch eine Revision nachgewiesen. Als dritte, vermutlich synonyme, sicher zum gleichen Formenkreis gehörende Art, ist *P. robinaldina* D'ORBIGNY, 1844 zu betrachten. Die Differentialdiagnosen für diese Arten widersprechen sich meist stark, oder beruhen auf variablen Merkmalen. Das zu bearbeitende Material wurde daher Morphotypen zugeordnet, die eventuell Extremformen derselben Art darstellen. Auf die Angabe von Synonymielisten wurde verzichtet.

Die oft für die Diagnose verwendete Form des Querschnittes wurde wegen der meist starken Verdrückung nur untergeordnet berücksichtigt. Ein weiteres Problem stellt die oben/unten Orientierung der Pinniden dar. Bei einigen Exemplaren findet sich im vorderen Drittel der Klappe eine elliptische schmale Vertiefung, z. T. mit leistenartigen Schalenresten. Diese wurde von den älteren Autoren (GEINITZ 1871-75, WOODS 1899-1913, MOORE 1969) als Byssusöffnung der Ventralseite gedeutet. Dagegen schlug KELLY (1984: 36) eine entgegengesetzte Orientierung, mit den Radialrippen auf der Dorsalseite vor. Da bei Rezentmaterial die Byssusöffnung z.T. deutlicher als die Ligamentleiste ausgeprägt ist, wurde hier die herkömmliche Art der Orientierung beibehalten. Muskeleindrücke, die dieses Problem eindeutig lösen könnten, sind nicht zu erkennen.

Die Längenangabe L (s. Abb. 4) bezieht sich auf den bei Steinkernen erhaltenen Teil mit Perlmuttschicht, der bei rezentem Material nur 50-75 % der tatsächlichen Klappenlänge beträgt.

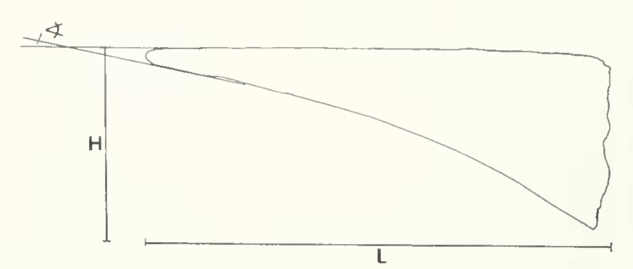


Abb. 4: Orientierung und Maßschema der Pinniden. H = Höhe, L = Länge, > = Wirbel-Öffnungswinkel

Typ 1: *Pinna cretacea* (SCHLOTHEIM, 1813) s. str.
Taf. 2, Fig. 5

1813 *Pinnites cretaceus* n. sp. - SCHLOTHEIM: 113

Material: 1 Steinkern.

Maße:	H	L	<
1990 VI 502	33,7	95	20°

Beschreibung: Sehr schlanke pyramidenförmige Klappen mit extrem endständigem Wirbel. Die einzelnen Klappen werden durch eine kräftige Rückenfurche in einen schmaleren Dorsal- und einen breiteren Ventralteil unterteilt. Ventral- sowie Dorsalrand sind gerade. Der Dorsalteil wird in der gesamten Länge von 8 kräftigen Radialrippen überzogen. Auf dem Ventralteil sind weitere 4-5 Radialrippen zu erkennen.

Diskussion: Eventuell Juvenilform zu Typ 2.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Maastricht; Kosmopolit.

Typ 2: *Pinna* cf. *decussata* (GOLDFUSS, 1837) s. str.
Taf. 2, Fig. 6

cf. 1837 *Pinna decussata* n. sp. - GOLDFUSS: 166, Taf. 128, Fig. 1, 2.

Material: 5 Steinkerne, z.T. mit Schalenresten.

Maße:	H	L	<
1990 VI 619	32,3	89	22°
1990 VI 756	46,0	101	26°
1990 VI 657	56,7	154	25°
1990 VI 121	45,0	105,4	27°

Beschreibung: Der Umriß dieser Formen ist etwas breiter als der des Typ 1 und weist einen leicht konkaven

Ventralrand auf. Die Ventralseite zeigt nur 3-4 Radialrippen, während der übrige Teil von unregelmäßigen Anwachswülsten überzogen ist. Diese beginnen im spitzen Winkel zum Ventralrand um dann fast rechtwinklig zum Dorsalrand hinzubiegen. Im dorsalen Teil der Klappe erzeugen sie in Wechselwirkung mit den Radialrippen ein gitterartiges Muster (= *Pinna fenestrata* ROEMER, 1841).

Typ 3: *Pinna* sp.
Taf. 2, Fig. 7

non 1837 *Pinna decussata* n. sp. - GOLDFUSS: 166, Taf. 128, Fig. 1, 2.
1873 *Pinna decussata* GOLDFUSS - GEINITZ: 211, Taf. 47, Fig. 4.

Material: 15 z.T. unvollständige Steinkerne.

Maße:	H	L	<
1990 VI 512	126	68,5	31°

Beschreibung: Je nach Verdrückung breitere bis schlanke dreieckige, keilförmige Klappen mit spitzelliptischem bis quadratischem Querschnitt. Die radialen Rippen sind auf den Wirbel-nahen Bereich beschränkt. Die übrige Schale ist bis auf die kräftigen, typisch gebogenen Anwachswülste skulpturlos. Die deutliche Byssusöffnung erstreckt sich meist über das ganze vordere Drittel der Ventralseite.

Diskussion: Morphologisch idente Formen sind seit dem Oberjura mit *P. suprajurensis* und *P. quadrata* bekannt. Unterkreideformen wurden meist als *P. robinaldina* bezeichnet, während GEINITZ (1873: Taf. 45, Fig. 4) gleiche Formen aus der unteren Mittelkreide als *P. decussata* abbildete. *P. decussata* (GOLDFUSS, 1837) s. str. zeigt jedoch immer auch kräftige Radialrippen im Ventralbereich.

Typ 4: *Pinna* aff. *cottai* GEINITZ, 1840
Taf. 2, Fig. 8

aff. 1840 *Pinna Cottai* n. sp. - GEINITZ: 55, Taf. 11, Fig. 1.

Material: 4 Steinkerne.

Maße:	H	L	<
1990 VI 542	64	10,2	48°

Beschreibung: Bis auf die unregelmäßigen Anwachswülste skulpturlose, breite Klappen, die in der Form einem Faustkeil gleichen. Der Hinterrand ist auf der Ventralseite weiter ausgezogen.

Diskussion: Die gedrungene Form ohne Radialrippen gleicht fast der von GEINITZ aufgestellten *P. cottai*. Jedoch soll diese Art viel stärker gewölbte Klappen aufweisen. Drei Exemplare zeigen eine Überprägung mit Querrunzeln, wie sie von BRAMER & KEMPER (1966) als Folge von Sedimentsetzungen bei in Lebendstellung begrabenen Pinniden beschrieben wurde.

Stratigraphie und Verbreitung: Oben als Typ 1-4 beschriebene Formen finden sich ab der Unterkreide kosmopolitisch.

Vorkommen: Bis auf zwei Exemplar wurden alle anderen Exemplare in der Sandsteinfazies gefunden. Hierbei oft als dominante Art zusammen mit *Gervillia* cf. *solenoidea*.

Die oben beschriebene Querrunzelung infolge von Sedimentsackung findet sich an insgesamt 9 Exemplaren. Die Vermutung, daß es sich hierbei um in Lebendstellung begrabene Individuen handelt, wird durch folgende Beobachtung bestärkt: Individuen mit sekundären Querrunzeln haben - wenn vorhanden - einen Serpelbewuchs im Schaleninneren nur am Hinterende, das auch in Lebendstellung aus dem Sediment ragt. Exemplare ohne sekundäre Querrunzeln haben z.T. Serpeln bis zum wirbelnahen Abschnitt. Dies kann nur durch ein völliges Freispülen der Klappen vor der endgültigen Einbettung erklärt werden.

Lebensweise: semiinfaunal.

Ordnung Pterioida NEWELL, 1965

Überfamilie Dimyacea FISCHER, 1886

Familie Dimyidae FISCHER, 1886

Gattung *Atreta* ETALLON, 1862

Atreta aff. *nilssoni* (HAGENOW, 1842)
Taf. 2, Fig. 9

aff. 1842 *Ostrea Nilssoni* n. sp. - HAGENOW: 546 (fide WOLFF 1968).
aff. 1968 *Atreta nilssoni* (HAGENOW) - WOLFF: 314.

Material: 5 RK, 1 doppelklappiges Exemplar.

Maße:	H	L
1990 VI 629	10,5	10,5
1990 VI 832	8,8	9
1990 VI 622	5,9	6,8

Beschreibung: Kleine suborbiculare, stark ungleichklappige Schalen mit annähernd geradem Dorsalrand. Die meist großflächig auf anderen Molluskenschalen aufgewachsene flache rechte Klappe zeigt auf der Innenseite zum Rand hin eine wallartige Erhöhung, die nach außen sehr dünn ausläuft. Die feine, z. T. leicht geschlängelte Radialberippung der Schaleninnenseite endet auf dem Rücken dieser Erhebung, so daß diese skulpturlos erscheint. Die linke Klappe ist deutlich konvex, zeigt einen kräftigen Wirbel und ist skulpturlos mit perlmuttartigem Glanz.

Diskussion: Die häufig zitierte *A. nilssoni* hat im Unterschied zum vorliegenden Material auch eine flache linke Klappe. Ob es sich daher hier um eine andere Art handelt, kann jedoch anhand nur einer linken Klappe nicht entschieden werden. Zur Synonymie der Gattungen *Atreta* und *Dimyodon* siehe FURSICH & WERNER (1989).

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen, Europa, N-Amerika.

Vorkommen: Alle Exemplare aus der Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer, die auf Molluskenschalen festgewachsen sind.

Überfamilie Plicatulacea WATSON, 1930

Familie Plicatulidae WATSON, 1930

Gattung *Plicatula* LAMARCK, 1801

Plicatula inflata SOWERBY, 1823
Taf. 2, Fig. 10

1823 *Plicatula inflata* n. sp. - SOWERBY: 6, Taf. 409, Fig. 2.
1897 *Plicatula inflata* SOWERBY - SOHLE: 37, Taf. 4, Fig. 1.
1897 *Plicatula pectinoides* SOWERBY - SOHLE: 37, Taf. 4, Fig. 2.
1924 *Plicatula inflata* SOWERBY - SCHLOSSER: 87.

Material: 6 Schalenexemplare.

Maße:	H	L	Anzahl der Rippen + Intercalarrippen
1990 VI 592	13,0	10,2	7
1990 VI 803	13,3	12,8	7 + 2
1990 VI 831	11,7	10,2	7 + 2
1990 VI 830	10,8	10,2	8 + 2
1990 VI 705	17,5	13,4	8

Beschreibung: Kleine, flache Klappen mit tropfenförmigem bis schiefovalem Umriß sowie 7-8 kräftigen radialen Rippen, die oft noch Reste tubiformer Stacheln zeigen. Die rechte Klappe ist leicht konvex, die linke konkav. Im Bereich des Wirbels befindet sich die glatte Anwachsstelle, wobei die Juvenilstadien der Klappen tropfenförmig sind. Bei adulten Exemplaren finden sich oft treppenartige Absätze auf der Schale, die durch Wachstumsunterbrechungen hervorgerufen wurden. Zwischen den Rippen ist eine feine konzentrische Lamellierung zu erkennen.

Diskussion: Auf die Synonymie von *P. pectinoides* (SOWERBY) in SOHLE (1897) und *P. inflata* hat bereits SCHLOSSER (1924) hingewiesen.

Stratigraphie und Verbreitung: ? Neokom - Oberkreide; England, Frankreich, Nördliche Kalkalpen, Tschechien.

Vorkommen: Mergelfazies; es wurden ausschließlich kleinwüchsige Individuen gefunden.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Überfamilie Pteriacea GRAY, 1847

Familie Bakevelliidae KING, 1850

MUSTER (1995) hat eine ausführliche Revision insbesondere der jurassischen Bakevelliiden vorgelegt. Diese konnte in vorliegender Arbeit jedoch nicht mehr berücksichtigt werden. Soweit die hier gestellten Artdiagnosen mit den Ergebnissen der Revision nicht übereinstimmen, wurde jedoch ein entsprechender Hinweis aufgenommen.

Gattung: *Gervillia* DEFRANCE, 1820

Gervillia cf. *solenoidea* DEFRANCE, 1820
Taf. 2, Fig. 11

cf. 1820 *Gervillia solenoidea* n. sp. - DEFRANCE: 503.
cf. 1864 *Gervillia solenoides* DEFRANCE - ZITTEL: 91, Taf. 13, Fig. 2.
cf. 1897 *Gervillia solenoides* DEFRANCE - SOHLE: 39, Taf. 4, Fig. 5.
1924 *Gervilleia solenoides* DEFRANCE - SCHLOSSER: 86.
cf. 1987 *Gervillia solenoidea* DEFRANCE, 1820 - DHONDT: 59, Taf. 3, Fig. 6, 7.

Material: 4 Exemplare, z.T. zweiklappig in Schalenerhaltung, mehrere Bruchstücke.

Maße:	H	L	L (Flügel)
1990 VI 122	20,9	(152)	39
1990 VI 551	18	(100)	37

Beschreibung: Große schmale, nach hinten stark verlängerte, mäßig gewölbte bis flache Klappen mit nahezu parallel verlaufenden Rändern. Das hintere Ohr bildet ein ungleichschenkliges Dreieck, ein vorderes Ohr ist nicht ausgebildet. Die Schale ist bis auf schwache Anwachssäume skulpturlos.

Diskussion: Formen mit dem beschriebenen stark elongatem Umriß wurden in der Literatur meist ohne nähere Beschreibung oder Differentialdiagnose zu *G. solenoidea* gestellt. ANDERT (1934) unternahm den Versuch einer Unterteilung in mehrere Unterarten, die jedoch DHONDT (1987)

Tafel 4

Fig. 1: ? *Pteria* sp.; linke Klappe; BSP 1990 VI; x 1.
Fig. 2: ? *Gervillaria neptuni* (GOLDFUSS); linke Klappe; BSP1990 VI 403; x 1.
Fig. 3: ? *Gervillaria neptuni* (GOLDFUSS); rechte Klappe; BSP 1990 VI 175; x 1.
Fig. 4: *Inoceramus* cf. *conicus* GUERANGER; linke? Klappe; BSP 1990 VI 595; x 1.
Fig. 5. *Inoceramus pictus concentricoundulatus* TRÖGER; linke Klappe; BSP 1990 VI 547; x1.
Fig. 6: *Inoceramus* cf. *pictus* Typ 1; a) linke Klappe, b) Vorderseite; BSP 1990 VI 173; x 1.
Fig. 7: *Inoceramus* cf. *pictus* Typ 2; linke Klappe; BSP 1990 VI 520; x 1.
Fig. 8: *Inoceramus* cf. *flavus* SORNAY; linke Klappe; BSP 1990 VI 665; x 1.
Fig. 9: *Inoceramus* cf. *nodai* MATSUMOTO & TANAKA ; rechte Klappe; BSP 1990 VI 591; x 1.
Fig. 10: *Inoceramus* sp.; a) linke Klappe, b) Vorderansicht; BSP 1990 VI 491; x 1.


1
2
3
4
5
6a
7
6b
8
9
10a
10b

und MUSTER (1995) teilweise als synonym betrachteten. MUSTER (1995) stellte eine erweiterte Artdiagnose auf. Von dieser Beschreibung unterscheidet sich das vorliegende Material durch den deutlich größeren, bei manchen Exemplaren langen und schlanken hinteren Flügel. Das für eine genauere Diagnose erforderliche Schloß und Ligamentleisten konnten jedoch bei den hier untersuchten Stücken nicht freipräpariert werden.

Eine ausführliche Diskussion und Synonymie für *G. solenoidea* wird in ANDERT (1934) und MUSTER (1995) gegeben.

Stratigraphie und Verbreitung: Apt - Maastricht; in der Kreide weit verbreitet im Tethysraum und warmen gemäßigten Breiten.

Vorkommen: Sowohl Mergel- wie auch Sandsteinfazies; in letzterer z.T. als Schillanhäufung.

Gattung *Gervillaria* COX, 1951

? *Gervillaria neptuni* (GOLDFUSS, 1837)
Taf. 4, Fig. 2, 3

1837 *Cardium neptunis* n. sp. - GOLDFUSS: 221, Taf. 144, Fig. 9.
v 1924 *Pinna quadrangularis* GOLDFUSS - SCHLOSSER: 86.
1987 *Gervillaria neptuni* (GOLDFUSS, 1837) - DHONDT: 61, Taf. 2, Fig. 5, 6.

Material: 8 Steinkerne, z.T. mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 403	42	83
1990 VI 176	35	44

Beschreibung: Die meist nur als verdrückte Steinkerne erhaltenen Klappen sind durch ihre zwar typische aber recht komplizierte Form und Skulptur gekennzeichnet. Der Umriß ist annähernd triangular bis elongat triangular. Die Schale ist asymmetrisch gewölbt, wobei der Abfall nach vorne steiler als nach hinten ist. Arttypisch ist die zweigeteilte Skulptur. Die hintere Schalenhälfte ist glatt, während der Vorderteil von zwei Systemen sich kreuzender Fältelungen überzogen ist. Die eine zieht vom Wirbel radial bis leicht diagonal nach hinten, während die zweite parallel zum Vorderrand verläuft. Unter dem Wirbel ist nur die randparallele Fältelung ausgeprägt.

Diskussion: Diese laut DHONDT (1987) eher seltene Art wurde im Laufe der Zeit schon mehreren Gattungen zugeordnet (*Pinna, Avicula, Cardium, Mytilus*). Das vorliegende Material kann zu dieser Frage nicht viel beitragen, da das Schloß nicht erhalten ist. MUSTER (1995) hat diese Art in ihrer Revision der Bakevelliiden nicht mit aufgenommen.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Campan; Zentraleuropa, Frankreich, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Überwiegend Mergelfazies.

Gervillaria alaeformis (SOWERBY, 1819)
Taf. 3, Fig. 3a, b

1819 *Modiola? alaeformis* n. sp. - SOWERBY: 93, Taf. 251.

Material: 6 zweiklappige Schalenexemplare, davon 2 vollständig.

Maße:	H	L
1990 VI 758	125,7	68,7
1990 VI 505	>160	109
1990 VI 692	72	41

Beschreibung: Große bis riesenwüchsige Muschel mit rhomboidalem Umriß und sehr dicker Schale (bis 32 mm). Die LK ist stark gewölbt, während die RK flacher ist und einen großen, stark eingerollten, prosogyren Wirbel hat. Unter diesem liegt eine stark klaffende Ligamentleiste mit vier größeren und einer kleineren Ligamentgrube. Schräg zum Wirbel stehen zahlreiche Zähne. Die Oberfläche ist von einer Vielzahl lamellärer Anwachsstreifen überzogen.

Diskussion: Im Gegensatz zu *G. alaeformis* ist die sehr ähnliche *G. renauxiana* MATHERON fast gleichklappig und hat zwei gleichgroße Wirbel. ABBAS (1962a) stellte für Formen ohne Radialrippen die neue Art *G. magharensis* auf. Die Berippung von *G. alaeformis* ist aber bisher nur an Juvenilexemplaren nachgewiesen, so daß eine Synonymie von *G. alaeformis* und *G. magharensis* wahrscheinlich ist. Ausführliche Diskussion und Synonymie siehe MUSTER (1995).

Stratigraphie und Verbreitung: Rhät? - Cenoman; England, Nördliche Kalkalpen, Nordafrika.

Vorkommen: Sandsteinfazies. Die großen Exemplare sind von mehreren Bohrorganismen, u. a. Bohrmuscheln, angebohrt.

Lebensweise: Liegeform.

Gattung *Aguileria* WHITE, 1887

Aguileria sp.
Taf. 3, Fig. 2

Material: 4 doppelklappige Exemplare in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L	L (Ligamentleiste)
1990 VI 633	59,2	40,0	34
1990 VI 670	75,5	42,0	37,6
1990 VI 743	71,1	36,4	(29)
1990 VI 669	65,0	40,6	(37)

Beschreibung: Der Umriß dieser sehr flachen, dünnschaligen, monomyaren, großen Schale variiert stark. Meist ist er zungenförmig bis gekrümmt zungenförmig, wobei das Ende sowohl spitz als auch abgerundet sein kann, und einen weitausladenden Hinterflügel hat. Unterhalb des terminal am Vorderrand gelegenen Wirbels liegt ein schwach bis deutlich ausgeprägter Sinus. Die Ligamentleiste ist gerade und trägt ca. 5 Ligamentgruben. Die Skulptur besteht aus deutlichen randparallelen Anwachslinien, die am

Rücken zu flachen wulstartigen Rippen zusammentreten können. Ein Exemplar (1990 VI 633) läßt noch eine schwache radiäre Berippung erkennen, die mit den Anwachslinien ein gitterartiges Muster bildet.

Diskussion: Arten des obigen Typus wurden bis zur Mitte unseres Jahrhunderts zur Gattung *Perna* BRUGUIÈRE, 1792 gestellt. Dieser Name wurde aber bereits 1788 von RETZIUS für eine Gattung der Mytilidae vergeben. Die meisten der früher der Gattung *Perna* zugewiesenen Arten können der Gattung *Isognomon* zugeordnet werden. DHONDT (1987) stellte hingegen die Art „*Perna*“ *falcata* zu den Bakevelliidae.

Das hier beschriebene Material unterscheidet sich von *Aguileria falcata* (ZITTEL) durch den längeren Hinterflügel. Die meist zitierte „*P.*“ *cretacea* (REUSS, 1846) unterscheidet sich deutlich durch die größere Anzahl der Ligamentgruben.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: ?epibyssat.

Aguileria cf. *accuminata* (ZITTEL, 1866)
Taf. 3, Fig. 4

cf. 1866 *Perna accuminata* n. sp. - ZITTEL: 92, Taf. 13, Fig. 2.

Material: 1 Exemplar z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L	L (Ligamentleiste)
1990 VI 631	35,5	16,9	17

Beschreibung: Mittelgroßes Exemplar mit ähnlichem Umriß wie ?*A.* sp., jedoch mit starker Reduktion der Ligamentgruben. Der spitze Wirbel ist terminal am Vorderende der Ligamentleiste gelegen. Unterhalb von diesem befindet sich der flache Sinus der Byssusöffnung.

Diskussion: Größe und Form stimmen sehr gut mit *P. accuminata* ZITTEL, 1866 überein. Da jedoch der Hinterrand unvollständig ist, kann nicht ausgeschlossen werden, daß es sich eventuell nur um eine Juvenilform einer anderen Art der Gattung *Aguileria* handelt.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Santon, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Gattung *Pseudoptera* MEEK, 1843

Pseudoptera glabra (REUSS, 1846)
Taf. 3, Fig. 5

1846 *Avicula glabra* n. sp. - REUSS: 22, Taf. 32, Fig. 4, 5.

Material: 2 LK, Steinkerne mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 801	18	9,1

Beschreibung: Kleine, soweit erkennbar skulpturlose, stark inaequilaterale Klappen mit annähernd dreieckigem Umriß. Von dem kleinen spitzen Wirbel zieht eine scharfe Kante schräg zum Ventralrand und trennt den steil abfallenden Vorderteil mit seinem schmalen stumpfen Flügel von dem flach abfallenden hinteren Teil mit großem Flügel. Der Hinterrand bildet einen flachen Sinus zum Ventralrand. An dem geraden Schloßrand ist der Abdruck des langen, parallel zum Schloßrand verlaufenden Hinterzahnes zu erkennen.

Diskussion: Das vorliegende Material entspricht voll der Beschreibung dieser Art bei REUSS (1846). *P. anomala* (SOWERBY) besitzt im Gegensatz zu der hier beschriebenen Art Radialrippen.

Arten die früher alle zur Gattung *Avicula* gestellt wurden, werden heute den Gattungen *Pseudoptera* und *Pteria* zugeordnet. Es besteht jedoch auch eine äußere Ähnlichkeit mit *Bakevellia waltoni* (LYCETT) (siehe MUSTER 1995), so daß nicht ausgeschlossen werden kann, daß *P. glabra* (REUSS) zu diesem Formenkreis gestellt werden muß.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen, Tschechien.

Vorkommen: Mergelfazies.

Familie Pteriidae GRAY, 1847

Gattung *Pteria* SCOPOLI, 1777

Pteria cf. *rostrata* (SOWERBY, 1836)
Taf. 3, Fig. 6

cf. 1836 *Perna rostrata* n. sp. - SOWERBY: 241, 342, Taf. 17, Fig. 17.

Material: 2 doppelklappige Exemplare, z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 371	14	42,1
1990 VI 370	12	37,0

Beschreibung: Mäßig große, stark ungleichklappige Schalen mit relativ großem, deutlich abgesetztem Vorderflügel. Der Hinterflügel ist schmal und geht direkt in die Wölbung der Klappe über. Die ursprünglich viel stärker gewölbte LK ist durch die Kompaktion stark gelängt. Ihr Wirbel ist deutlich kräftiger als der der RK ausgebildet. Der Umriß ist länglich schiefelliptisch.

Diskussion: Das bearbeitete Material unterscheidet sich von *P. rostrata* nur durch die größeren Maße der Klappe. Auf die nahe Verwandschaft bzw. Synonymie mit *P. cenomanensis* (D'ORBIGNY, 1846) und *P. tenuicostata* (PICTET & CAMPICHE, 1841) hat bereits WOODS (1905) verwiesen. Dieser stellte die Art jedoch noch zur Gattung *Gervillia* und damit zu den Bakevelliidae. Der Bau der Ligamentleiste und das Fehlen von Lateralzähnen, wie auch bei dem hier beschriebenen Material ersichtlich, machen aber eine Zuordnung zu den Pteriidae wahrscheinlich.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Turon; England, Frankreich, Sachsen, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

? *Pteria* sp.
Taf. 4, Fig. 1

Material: 1 Steinkern einer LK.

Maße:	H	L
1990 VI 824	33,9	67,5

Beschreibung: Große, hochgewölbte Klappe mit deutlich abgesetztem Vorderflügel. Der lange Hinterflügel geht fließend in den übrigen Teil der Muschelklappe über.

Diskussion: Die Wuchsform und das Fehlen mehrerer deutlicher Ligamentgruben verweist auf die Familie Pteriidae. Eine genauere Zuordnung ist wegen des Erhaltungszustandes nicht möglich.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Familie Isognomonidae Woodring, 1925

? *Isognomon* sp.
Taf. 3, Fig. 1

Material: 2 Steinkerne.

Maße:	H	L
1990 VI 826	68	55,5
1990 VI 825	54,3	82

Beschreibung: Große, stark inaequilaterale Klappen in Form eines breiten gedrungenen Krummdolchs. Die skulpturlosen Klappen sind nur wenig gewölbt. Hinweise auf die Ausbildung eines Vorderflügels fehlen. Der Hinterflügel ist kurz und mäßig schmal. Unter dem Dorsalrand befindet sich zentral eine schmale Ligamentleiste mit 4 erkennbaren Ligamentgruben.

Diskussion: Der Erhaltungszustand erlaubt keine genaue Zuordnung. Jedoch sprechen die Wuchsform, die Ausbildung der Ligamentgruben und das Fehlen von Lateralleisten für eine Zuordnung zu den Isognomonidae.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Je ein Exemplar aus der Mergel- und Sandsteinfazies.

Familie Inoceramidae Giebel, 1852

Gattung *Inoceramus* Sowerby, 1814

Vorbemerkung: Inoceramen werden allgemein als gute Leitfossilien der Kreide angeführt. Jedoch besteht innerhalb ihrer Systematik und Artabgrenzung eine sehr große Unsicherheit. So wurde z.B. von Heinz (1932) die Gattung *Inoceramus* in eine Vielzahl Untergattungen aufgegliedert. Aufgrund der großen Variabilität der einzelnen „Arten" wurde dieses Verfahren bald wieder aufgegeben. In jüngerer Zeit (Tröger 1967, Keller 1982) wurde eine verstärkte Aufsplitterung in Unterarten durchgeführt.

Die hier vorliegenden Funde stammen überwiegend aus Mergeln, in denen nach Untersuchungen von Tröger (1967) die Deformation der Schalen bis zu 4/5 betragen kann. Da bis auf eine Ausnahme sämtliche Funde als Steinkerne vorliegen, war die sonst übliche Unterteilung der Skulpturelemente nicht immer durchführbar.

An dieser Stelle sei herzlich Prof. E. G. Kauffman und P. Harries (Boulder, Colorado) für ihre wertvolle Hilfe beim Bestimmen der Inoceramen gedankt.

Inoceramus cf. *conicus* Guéranger, 1867
Taf. 4, Fig. 4

cf. 1867 *Inoceramus conicus* n. sp. - Guéranger: 20, Taf. 25, Fig. 6.

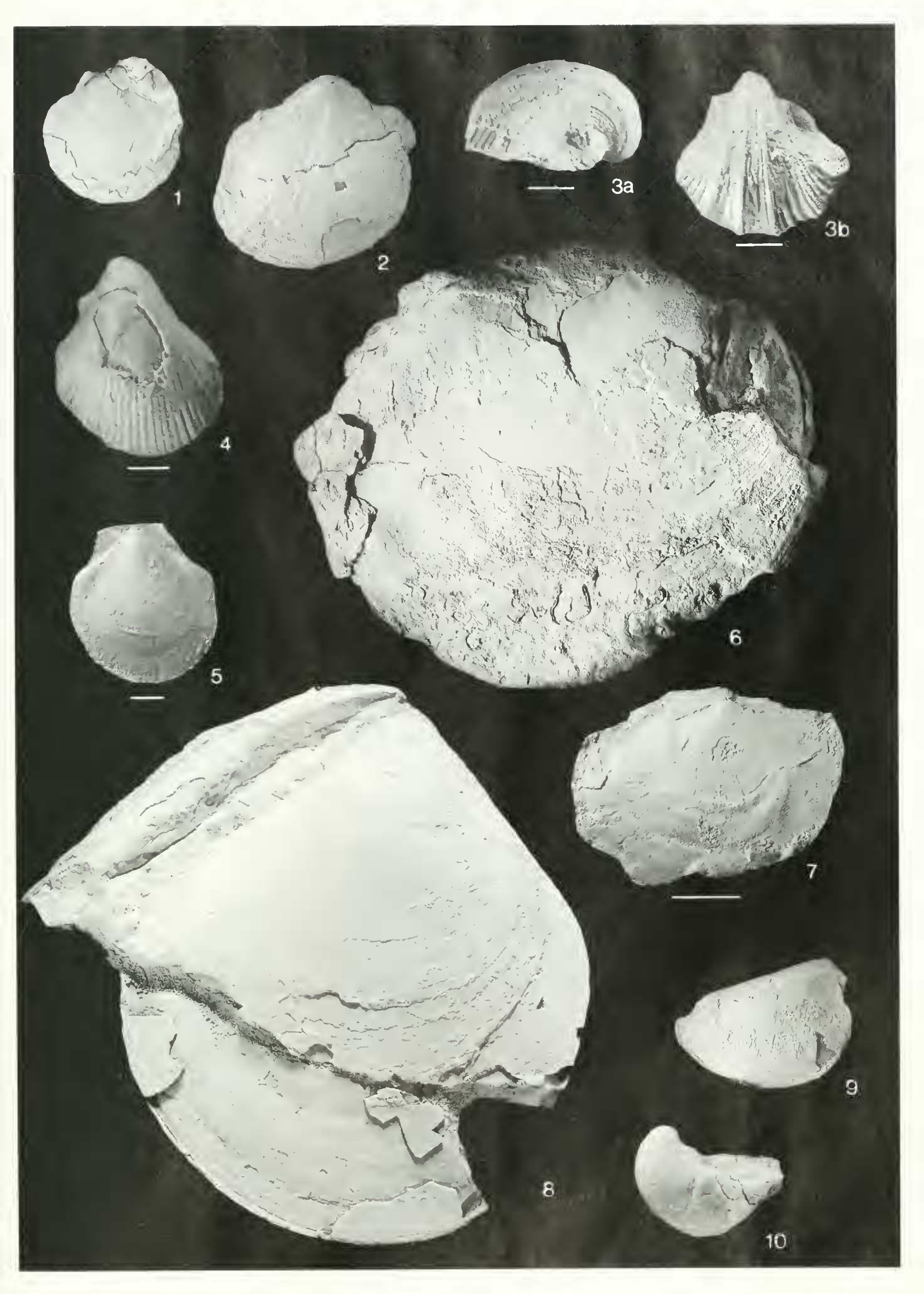
Material: 3 Steinkerne.

Maße:	H	L
1990 VI 594	63,0	36,2
1990 VI 595	64,5	36,0

Beschreibung: Große, mäßig konvexe Klappen mit schiefovalem Umriß. Der Wirbel ist leicht hakenförmig gekrümmt. Die Schale fällt vom mäßig gewölbten Rücken steil zum leicht konkaven Vorderrand ab. Der Abfall zum Ven-

Tafel 5

Fig. 1: *Entolium membranaceum* (Nilsson); BSP 1990 VI 812; x 1.
Fig. 2: *Entolium* (?n.) sp.; rechte Klappe; BSP 1990 VI 508; x 1.
Fig. 3: *Neithea* cf. *coquandi* (Peron); a) rechte Klappe, b) Vorderansicht; BSP 1990 VI 703; x 4.
Fig. 4: *Neithea aequicostata* (Lamarck); rechte Klappe; BSP 1990 VI 816; x 4.
Fig. 5: ? *Syncyclonema* cf. *haggi* Dhondt; BSP 1990 VI 603; x 3.
Fig. 6: ? *Camptonectes* (*Boreionectes*) sp.; rechte? Klappe; BSP 1990 VI 834; x 0,8.
Fig. 7: *Anomia* cf. *papyracea* d'Orbigny; linke = obere Klappe; BSP 1990 VI 700; x 3.
Fig. 8: *Plagiostoma hoernesi* (Zittel); linke Klappe und Vorderansicht; BSP 1990 VI 185; x 1.
Fig. 9: *Plagiostoma* cf. *semiornata* (d'Orbigny); linke Klappe; BSP 1990 VI 816; x 1.
Fig. 10: *Pycnodonte vesiculare* (Lamarck); linke Klappe; BSP 1990 VI 813; x 1.


1
2
3a
3b
4
5
6
7
8
9
10

tral- und Hinterrand, die beide kontinuierlich ineinander übergehen, ist mäßig flach. Der Hinterflügel ist schmal, aber deutlich zu erkennen. Die Skulptur, soweit noch erhalten, besteht ausschließlich aus unregelmäßgen, meist schwach ausgeprägten Undulationen.

Diskussion: Das Material ist in die Nähe von *I. conicus* zu stellen. Jedoch scheint der Abfall zum Vorderrand steiler als bei dieser Art und die Undulation stärker. Dies kann aber beides eine Folge der Deformation sein.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman, Zone des *Turrilites costatus*; Frankreich, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergel- und Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Inoceramus pictus concentricoundulatus TROGER, 1967
Taf. 4, Fig. 5

1967 *Inoceramus pictus concentricoundulatus* n. ssp. - TROGER: 46, Taf. 2, Fig. 1-2, Taf. 3, Fig. 7-8.

Material: 1 LK, Steinkern.

Maße:	H	L
1990 VI 547	-	(34)

Beschreibung: Mittelgroße, stark konvexe Klappe mit länglich triangularem Umriß. Der stark involute Wirbel ist sehr spitz und deutlich prosogyr. Zu dem konkaven Vorderrand fällt die Klappe steil ab, zum Hinterrand hingegen flacher. Die Skulptur, soweit noch erkennbar, wird von feinen, engstehenden konzentrischen Rippen gebildet. Zwischen diese können einige stärkere Wülste unregelmäßig eingeschaltet sein.

Diskussion: Das Material gehört sicher zur Gruppe *I. pictus*. Diese von SOWERBY (1829) aufgestellte Art wurde inzwischen in mehrere Unterarten untergliedert (KELLER 1982 , TROGER 1967). Soweit an dem vorliegenden Material erkennbar, ist aufgrund der feinen Berippung eine Zuordnung zu *I. p. concentricoundulatus* am wahrscheinlichsten, wobei jedoch dahingestellt sei, ob es sich um eine Unterart im taxonomischen Sinn handelt.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittleres Obercenoman; Kosmopolit.

Vorkommen: Mergel- und Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunaler Suspensionsfiltrierer.

Inoceramus cf. *pictus* Typ 1
Taf. 4, Fig. 6a, b

Material: 2 doppelklappige Exemplare, z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 173	57	61,5

Beschreibung: Große inaequilaterale Klappen mit subtriangularem Umriß. Der deutlich gekrümmte, spitz auslaufende, prosogyre Wirbel ist etwas nach vorne verschoben. Zum leicht konkaven Vorderrand fällt die Schale steil ab, während sie zum Hinterrand bzw. -flügel gleichmäßig ausläuft. Der Ventralrand bildet einen schwach konvexen Halbkreis. Die Skulptur besteht aus kräftigen weitständigen Anwachsringen und sehr feinen Anwachsstreifen. In der Wirbelregion treten zusätzlich dichtstehende konzentrische Rippen auf.

Diskussion: Die Wuchsform verweist auf den Formenkreis um *I. pictus*. Jedoch zeigt diese Gruppe meist eine dichtere Berippung und die Höhe der Klappen überragt meist deutlich deren Länge, was hier nicht der Fall ist.

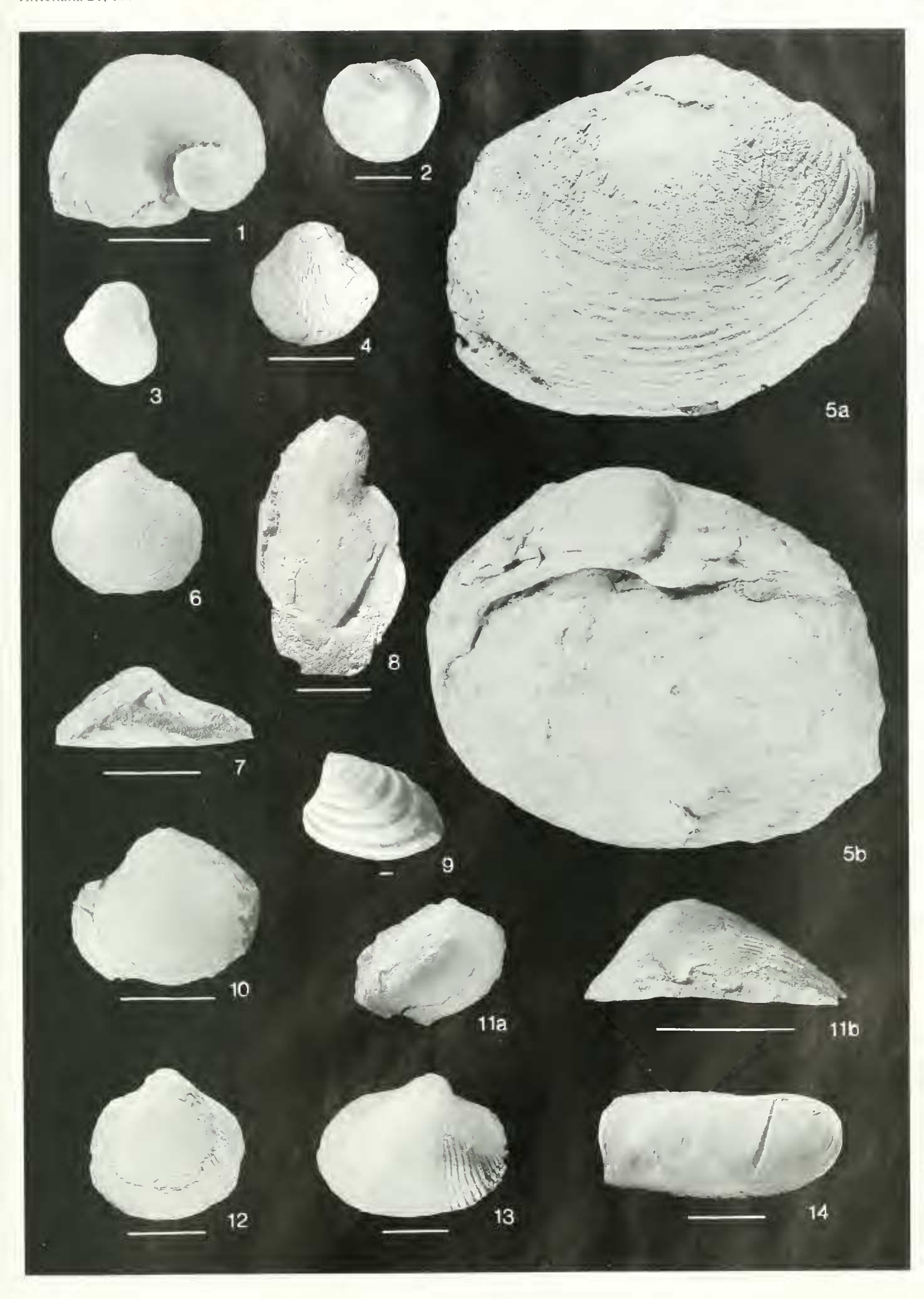
Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Tafel 6

Fig. 1: *Rhynchostreon plicatulum* (LAMARCK); linke Klappe; BSP 1990 VI 818; x 2.
Fig. 2: *Rhynchostreon plicatulum* (LAMARCK); rechte Klappe; BSP 1990 VI 804; x 2.
Fig. 3: *Rhynchostreon plicatulum* (LAMARCK); linke Klappe; BSP 1990 VI 818; x 1.
Fig. 4: *Rhynchostreon plicatulum* (LAMARCK); linke Klappe, berippte Form; BSP 1990 VI 819, x 1,5.
Fig. 5: *Sphaera corrugata* SOWERBY; a) linke Klappe, b) Schloßansicht; BSP1990 VI 803; x 1.
Fig. 6: *Eriphyla striata* (SOWERBY); rechte Klappe; BSP 1990 VI 192; x 1.
Fig. 7: *Eriphyla striata* (SOWERBY); linke Klappe Schloß; BSP 1990 VI 800; x 2.
Fig. 8: „*Ostrea*“ *incurva* NILSSON; BSP 1990 VI 693; x 2.
Fig. 9: „*Astarte*“ *porrecta* REUSS; linke Klappe; BSP 1990 VI 399; x 10.
Fig. 10: ? *Granocardium* sp.; rechte Klappe; BSP 1990 VI 641; x 2.
Fig. 11: *Protocardia* sp. Typ 1; a) rechte Klappe, b) Dorsalansicht; BSP 1990 VI 539; a: x 1, b: x 2.
Fig. 12: *Protocardia hillana* (SOWERBY); linke Klappe; BSP 1990 VI 565; x 2.
Fig. 13: *Protocardia* sp. Typ 2; linke Klappe; BSP 1990 VI 549; x 3.
Fig. 14: *Leptosolen dupinianus* (D'ORBIGNY); rechte Klappe; BSP 1990 VI 802; x 3.


1
2
3
4
5a
6
7
8
9
5b
10
11a
11b
12
13
14

Inoceramus cf. *pictus* Typ 2
Taf. 4, Fig. 7

Material: 1 LK, Steinkern.

Maße:	H	L
1990 VI 520	30	20,2

Beschreibung: Mittelgroße konvexe Klappe mit schiefovalem Umriß. Der leicht prosogyre Wirbel ist schwach hakenförmig gekrümmt. Der steil abfallende Vorderrand ist leicht konkav, Hinter- und Ventralrand gehen kontinuierlich ineinander über. Die Skulptur besteht aus kräftigen Undulationen und im apikalen Teil der Klappe aus zusätzlichen dichtstehenden konzentrischen Rippen.

Diskussion: Die Form dieser Klappe ist *I. conicus* sehr ähnlich. Jedoch verweist die dichtstehende konzentrische Berippung auf die Gruppe um *I. pictus*.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Inoceramus cf. *flavus* SORNAY, 1965
Taf. 4, Fig. 8

cf. 1965 *Inoceramus flavus* n. sp. - SORNAY: 4, Abb. 2, Taf. A, Fig. 1, 2.

Material: 1 LK, Steinkern.

Maße:	H	L
1990 VI 665	29	26

Beschreibung: Mäßig große, konvexe Klappe mit länglich trigonalem Umriß. Der Wirbel ist hakenförmig, leicht nach vorne gekrümmt und fällt steil zum schwach konkaven Vorderrand ab. Der etwas kürzere Hinterrand ist gerade und stößt im stumpfen Winkel auf den halbkreisförmigen Ventralrand. Von der Skulptur sind nur noch einige weitständige konzentrische Undulationen zu erkennen.

Diskussion: Laut freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn E. G. KAUFFMAN ist das vorliegende Material aufgrund seiner Form, speziell des Wirbels, zur Gruppe des *I. flavus* zu stellen. Diese Art wurde erstmals von SORNAY aus Madagaskar beschrieben und gehört in die Nähe von *I. pictus* SOWERBY und *I. tenuis* MANTELL.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Madagaskar, Euramerika, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Inoceramus cf. *nodai* MATSUMOTO & TANAKA, 1988
Taf. 4, Fig. 9

1988 *Inoceramus nodai* n. sp. - MATSUMOTO & TANAKA: 571, Fig. 1-3, 5-18 (fide NODA 1988).

Material: 1 RK, Steinkern mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 591	27,5	25,8

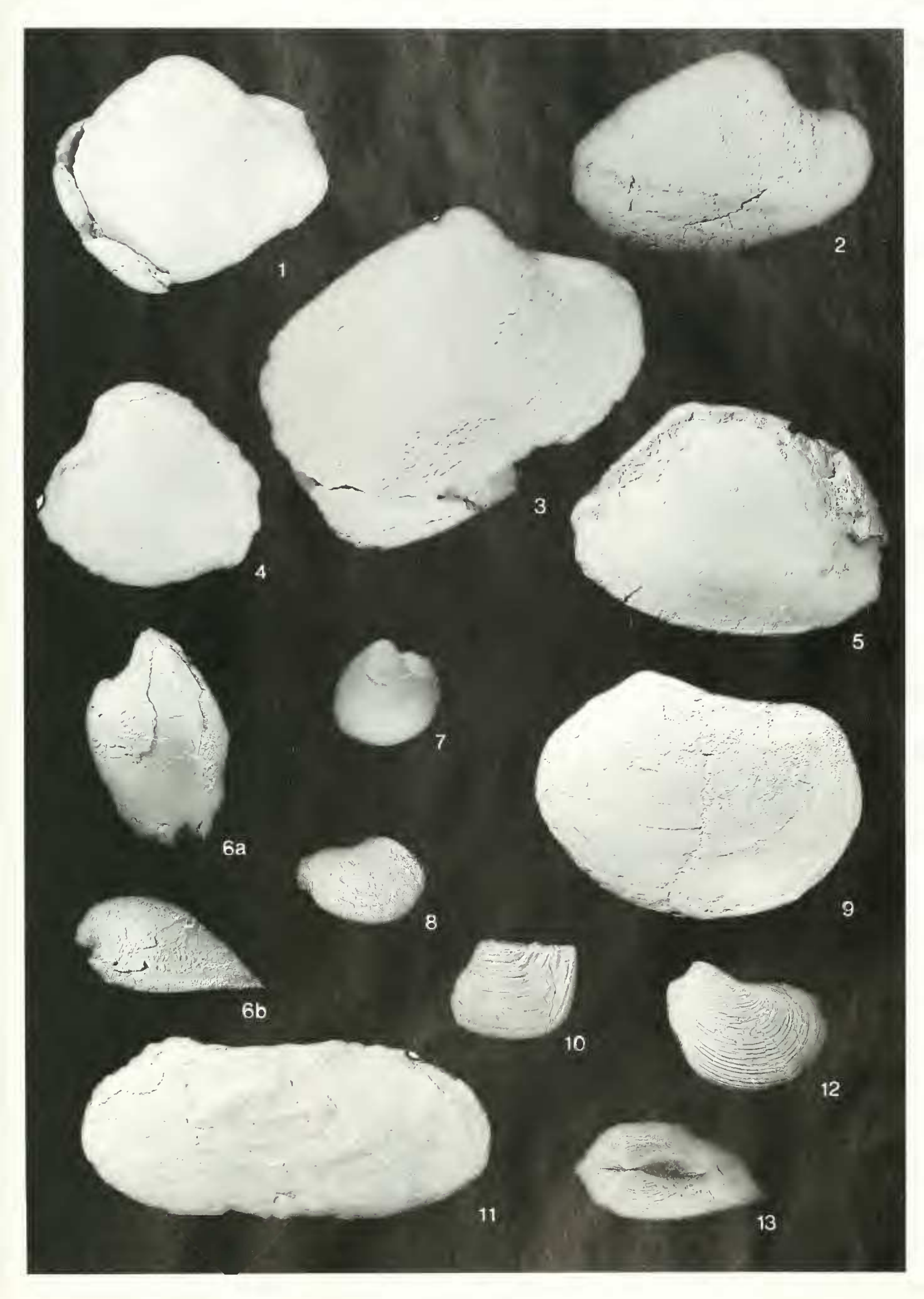
Beschreibung: Mittelgroße, flach gewölbte, inaequilaterale Klappe mit geradem kurzen Hinterrand und langem, leicht konkaven Vorderrand. Der Wirbel ist klein, leicht prosogyr und fällt steil zum Vorderrand sowie flach zum Hinterrand ab. Ein Flügel ist nicht erhalten. Die Skulptur besteht in der Wirbelregion ausschließlich aus feinen Anwachsstreifen. Im zweiten Schalendrittel treten dann wulstartige konzentrische Rippen hinzu, die im Ventralbereich zugunsten feiner gleichmäßiger konzentrischer Rippen zurücktreten.

Diskussion: Die Schalenmerkmale verweisen auf *I. nodai*. Nahe verwandt mit dieser Art ist *I. heinzi* SORNAY (1965). Deren Abfall vom Wirbel zum Vorderrand scheint jedoch etwas flacher zu sein.

Aus dem laurasischen Raum wurde wiederholt *I. tenuistriatus* NAGAO & MATSUMOTO beschrieben (u. a. KELLER, 1982). Nach neueren Untersuchungen (NODA 1988) sind diese Formen jedoch nicht mit dem Holotyp von *I. tenuistriatus* ident, sondern sind zu *I. nodai* zu stellen.

Tafel 7

Fig. 1: ? *Venilicardia quadrata* (D'ORBIGNY); linke Klappe; BSP 1990 VI 672; x 1.
Fig. 2: „*Cyprina*“ sp. Typ 1a; rechte Klappe; BSP 1990 VI 492; x 1.
Fig. 3: „*Cyprina*“ sp. Typ 1b; rechte Klappe; BSP 1990 VI 694; x 1.
Fig. 4: „*Cyprina*“ sp. Typ 2a; linke Klappe; BSP 1990 VI 647; x 1.
Fig. 5: „*Cyprina*“ sp. Typ 2b; linke Klappe; BSP 1990 VI 754; x 1.
Fig. 6: „*Cyprina*“ sp. Typ 2d; a) linke Klappe, b) Seitenansicht; BSP 1990 VI 554; x 1.
Fig. 7: *Cyprimeria vendoperana* (LEYMERIE); rechte Klappe; BSP 1990 VI 811; x1.
Fig. 8: *Paraesa subfaba* (D'ORBIGNY); linke Klappe; BSP 1990 VI 810; x 1.
Fig. 9: „*Venus*“ sp.; linke Klappe; BSP 1990 VI 178; x 1.
Fig. 10: *Panopea mandibula* (SOWERBY); linke Klappe; BSP 1990 VI 637; x 1.
Fig. 11: ? *Goniomya consignata* ROEMER; linke Klappe; BSP 1990 VI 806; x 1.
Fig. 12: *Pleuromya ligerensis* (D'ORBIGNY); linke Klappe; BSP 1990 VI 369; x 1.
Fig. 13: *Pleuromya ligerensis* (D'ORBIGNY); Dorsalansicht; BSP 1990 VI 510; x 1.


1
2
3
4
5
6a
7
8
9
6b
10
12
11
13

Stratigraphie und Verbreitung: Mittleres Obercenoman; Europa, Asien, Japan, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Inoceramus sp.
Taf. 4, Fig. 10a, b

Material: 1 LK Steinkern.

Maße:	H	L
1990 VI 491	92,3	68,7

Beschreibung: Stark konvexe, große Klappe mit subquadratischem Umriß. Der sich gleichmäßig verjüngende, stark prosogyre, involute Wirbel überragt deutlich den Dorsalrand. Der Vorderrand ist fast gerade, während der Hinterrand einen rechten Winkel mit dem Dorsalrand des großen Flügels bildet. Der Ventralrand geht bogenförmig in den Hinterrand über. Die Skulptur besteht aus gleichmäßigen konzentrischen Anwachsstreifen, die am Scheitel der Klappe einen zum Ventralrand hin verstärkt hervortretenden Knick aufweisen.

Diskussion: Von der aus dem Alb von England beschriebenen *I. concentricus* unterscheidet sich die hier vorliegende Art durch den großen Flügel. Vermutlich handelt es sich hier um eine neue Art. Jedoch könnte dies nur anhand von weiterem Material geklärt werden.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Überfamilie Pectinacea RAFINESQUE, 1815

Familie Pectinidae RAFINESQUE, 1815

Gattung *Entolium* MEEK, 1865

Entolium membranaceum (NILSSON, 1827)
Taf. 5, Fig. 1

1827 *Pecten membranaceus* n. sp. - NILSSON: 23, Taf. 9, Fig. 16.
1866 *Pecten membranaceus* NILSSON - ZITTEL: 107, Taf. 17, Fig. 3.
1897 *Pecten* cfr. *membranaceus* NILSSON - SOHLE: 40.

Material: 3 Klappen, z.T. in Schalenerhaltung, davon 1 doppelklappig.

Maße:	H	L
1990 VI 423	25,5	24,9
1990 VI 812	25,8	26
1990 VI 829	15,2	14

Beschreibung: Sehr flache und bis auf feine Anwachsstreifen skulpturlose Klappen mit orbikularem Umriß. Der sehr kleine, flache Wirbel wird von zwei mäßig großen Aurikeln eingefaßt. Die kurzen Crurae sind im Abdruck noch deutlich zu erkennen.

Diskussion: Von DHONDT bestimmte, morphotypisch idente rechte Klappen werden in der Münchner Sammlung unter der Bezeichnung *Entolium orbiculare* SOWERBY aufbewahrt. *E. orbiculare* hat aber immer auf der LK makroskopisch erkennbare konzentrische Rippen, während bei dem hier vorliegenden doppelklappigen Exemplar beide Klappen skulpturlos sind.

Bezüglich der Unterscheidung zu der in ihrer äußeren Morphologie ähnlichen *Syncyclonema nilssoni* (GOLDFUSS) wird auf DHONDT (1971) verwiesen. Hier wird auch eine ausführliche Synonymie für *E. membranaceum* gegeben.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman - Maastricht; weit verbreitet in der „borealen" Kreide Eurasiens.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunal.

Entolium (?n.) sp.
Taf. 5, Fig. 2

1897 *Pecten orbicularis* SOWERBY - SOHLE: 40, Taf. 4, Fig. 8.
1924 *Pecten orbicularis* SOWERBY - SCHLOSSER: 87.

Material: 6 Exemplare, z.T. in Schalenerhaltung, davon 2 doppelklappig.

Maße:	H	L	Apikalwinkel
1990 VI 508	40	41	97
1990 VI 673	39	41	98
1990 VI 1001	46	39	93

Beschreibung: Mittelgroße, sehr flache dünnschalige Klappen mit orbikularem bis suborbikularem Umriß. Die den sehr flachen Wirbel fast vollständig umfassenden Aurikel sind, soweit erkennbar, schmal und gleich groß. Beide Klappen tragen pultförmige Rippen, die mehrfach so breit sind wie die Zwischenräume zwischen diesen.

Diskussion: Die hier beschriebene Art ist *E. orbiculare* SOWERBY (1817) sehr ähnlich. Auch befinden sich in der Münchner Sammlung mehrere Exemplare aus den Nördlichen Kalkalpen, die von DHONDT als *E. orbiculare* SOWERBY bestimmt wurden. Hierbei handelt es sich allerdings durchweg um Einzelklappen. Bei den nun vorliegenden doppelklappigen Exemplaren ist aber eindeutig zu erkennen, daß beide Klappen deutlich konzentrische Rippen tragen. Dies widerspricht der Differentialdiagnose von *E. orbiculare* von DHONDT (1971), wonach nur die linke Klappe konzentrische Rippen trägt, während die rechte Klappe lediglich Anwachsstreifen zeigt. Jedoch beschrieb auch schon NOETLING (1885) Exemplare von *E. orbiculare* mit beidseitiger identer Berippung.

In der Literatur wurde bisher bei den Pectinidae als einzige beidseitig konzentrisch berippte Art *Syncyclonema hagenowi* DHONDT (1971) aus dem Maastricht beschrieben. Diese hat jedoch im Gegensatz zum vorliegenden Material die für die Gattung *Syncyclonema* typischen unterschiedlich großen Aurikel mit konkavem Außenrand.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen, ?Norddeutschland.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunal.

Gattung *Neithea* DROUET, 1824

Neithea aequicostata (LAMARCK, 1819)
Taf. 5, Fig. 4

1819 *Pecten aequicostatus* n. sp. - LAMARCK: 181, No.13.
v 1897 *Vola cenomanensis* n. sp. - SOHLE: 39, Taf. 4, Fig. 6.
1924 *Neithea aequicostata* LAMARCK - SCHLOSSER: 86.
1926 *Neithea aequicostata* LAMARCK - NOETH: 476.
v 1968 *Neithea aequicostata* LAMARCK - WOLFF: 314.

Material: 1 RK.

Maße:	H	L
1990 VI 816	10,5	8,5

Beschreibung: Kleine, stark gewölbte Klappe mit gleichgroßen, skulpturlosen Aurikeln. Die Skulptur der Schale besteht aus 34 dichtstehenden Radiärrippen, die nicht ganz den Vorder- und Hinterrand der Klappe erreichen und somit jeweils eine skulpturlose Area freilassen.

Diskussion: Genaue Beschreibung und Diskussion siehe in DHONDT (1973).

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Cenoman (Turon?); Europa, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer, v. a. in boreal gemäßigten Zonen.

Neithea cf. *coquandi* (PERON, 1877)
Taf. 5, Fig. 3a, b

? 1866 *Janaria quadricostata* SOWERBY - ZITTEL: 115, Taf. 18, Fig. 4b-h, non Fig. 4a.
1877 *Janaria coquandi* n. sp. - PERON: 501, Taf. 7, Fig. 7.
v 1897 *Vola quadricostata* SOWERBY - SOHLE: 39.
v 1897 *Vola ettalensis* n. sp. - SOHLE: 39, Taf. 4, Fig. 6.
? 1924 *Neithea quadricostata* SOWERBY - SCHLOSSER: 86.
? 1924 *Neithea quinquecostata* SOWERBY - SCHLOSSER: 87.
? 1926 *Neithea quadricostata* SOWERBY - NOTH: 476.
v 1968 *Neithea quadricostata* SOWERBY - WOLFF: 314.
v 1968 *Neithea alpina* D'ORBIGNY - WOLFF: 314.

Material: 6 RK, überwiegend in Steinkernerhaltung.

Maße:	H	L	Anzahl der Prinzipal- + Intercalarrippen
1990 VI 416	11	10,5	6 + 16
1990 VI 527	8	6,0	6 + n
1990 VI 703	11	12,5	6 + 25

Beschreibung: Kleine, hochgewölbte Klappen mit subtrigonalem Umriß. Der schlanke Wirbel ist stark involut und bis unter die Aurikeln gekrümmt. Die Skulptur besteht aus 6 kräftigen Prinzipalrippen, zwischen denen jeweils 1-5 Intercalarrippen gelegen sind. Diese sind z. T. als Spaltrippen der Principalrippen ausgebildet. Die kleinen Aurikeln sind bis auf eine feine Striemung skulpturlos.

Diskussion: Die bei dem untersuchten Material infolge der geringen Gehäusegröße stark variierende Anzahl der Intercalarrippen läßt keine eindeutige Artdiagnose zu. Die bis auf eine Striemung glatten Aurikel verweisen auf *N. coquandi* (PERON). DHONDT (1973) rechnete zu dieser Art z. T. auch das in der Münchner Sammlung befindliche Material von SOHLE aus dem Lichtenstättgraben. Jedoch sollte *N. coquandi* jeweils nur drei Intercalarrippen zwischen den Principalrippen aufweisen, was beim vorliegenden Material nicht der Fall ist.

Bezüglich der Differentialdiagnose der sehr ähnlichen Arten *N. regularis*, *N. quinquecostata*, *N. alpina*, *N. syriaca* und *N. sexcostata* wird auf DHONDT (1973) verwiesen.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Senon; Nördliche Kalkalpen, Europa, Afrika.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Gattung: *Syncyclonema* MEEK, 1864

Syncyclonema cf. *haggi* DHONDT, 1971
Taf. 5, Fig. 5

1827 *Pecten laevis* n. sp. - NILSSON: 24, Taf. 9, Fig. 12.
1861 *Pecten laevis* NILSSON - GUMBEL: 570.
1866 *Pecten laevis* NILSSON - ZITTEL: 108, Taf. 17, Fig. 4.
1924 *Pecten* cfr. *laevis* NILSSON - SCHLOSSER: 87.
cf. 1971 *Syncyclonema haggi* n. sp. - DHONDT: 48, Taf. 2.

Material: 4 Klappen in Steinkernerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 603	10,5	9,9
1990 VI 828	10,7	9,5
1990 VI 397	9,0	9,2
1990 VI 484	7,2	7,0

Beschreibung: Kleine, sehr flache und skulpturlose Klappen mit suborbikularem Umriß. Die ungleich großen Aurikel bilden einen geraden Dorsalrand.

Diskussion: Die etwas verschieden großen Aurikel verweisen auf die Gattung *Syncyclonema*. Das Fehlen eines Byssalsinus läßt jedoch nicht sicher ausschließen, daß es sich bei dem vorliegendem Material um Juvenilformen von *Entolium membranaceum* handelt.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Maastricht; Kosmopolit.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunal.

Gattung *Camptonectes* Agassiz in Meek, 1864

? *Camptonectes (Boreionectes)* sp.
Taf. 5, Fig. 6

Material: 3 doppelklappige Exemplare, z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 834	155	135
1990 VI 835	135	127

Beschreibung: Sehr große, schwach konvexe, dickschalige Klappen mit orbikularem bis suborbikularem Umriß, der durch Deformation z. T. assymetrisch verdrückt ist. Der nur undeutlich ausgeprägte Wirbel liegt mit den beiden unterschiedlich großen Aurikeln auf einer Linie. Die Oberfläche der Klappen ist bis auf feine konzentrische Anwachsstreifen glatt.

Diskussion: Der sehr schlechte Erhaltungszustand der Apikalregion läßt eine Zuordnung nur unter starken Vorbehalten zu. Möglicherweise gehört das Material zur Gattung *Camptonectes*, speziell zur Untergattung *Boreionectes*, die sich durch das Zurücktreten der Radiärskulptur auszeichnet. Nahe verwandt könnte *C. (B.) cinctus* (Sowerby) aus der Unterkreide sein. Jedoch scheint die Schalendicke mit 5mm etwas zu ausgeprägt. Bisher wurden aus der Oberkreide und speziell aus den Nördlichen Kalkalpen noch keine Angehörigen dieser Art beschrieben. Dhondt (1981) vertrat die Meinung, daß diese Gattung auf den gemäßigtborealen Raum beschränkt sei. Jedoch befindet sich in der Münchner Sammlung Material dieser Gattung auch aus dem Helvetikum.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Überfamilie Anomiacea Rafinesque, 1815

Familie Anomiidae Rafinesque, 1815

Gattung *Anomia* Linné, 1758

Anomia cf. *papyracea* d'Orbigny, 1845
Taf. 5, Fig. 7

cf. 1845 *Anomia Papyracea* n. sp. - d'Orbigny: 755, Taf. 489, Fig. 7-10.

? 1924 *Anomia papyracea* d'Orbigny - Schlosser: 87.

Material: 3 Steinkerne mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 700	13	18,3
1990 VI 684	-	16,7
1990 VI 839	15,8	20,2

Beschreibung: Kleine bis mittelgroße, sehr flache Klappen mit länglich ovalem bis suborbikularem Umriß. Der sehr kleine kaum erhabene Wirbel liegt etwas hinter dem schloßlosen Dorsalrand. Die Schale zeigt noch die typische glänzende Perlmuttstruktur und ist von feinen, konzentrischen Anwachsstreifen überzogen.

Diskussion: Der Erhaltungszustand läßt keine eindeutige Zuordnung zu. Nach der Wuchsform ist das Material am ehesten zu *A. papyracea* d'Orbigny zu stellen.

Stratigraphie und Verbreitung: Ab Unterkreide; England, Frankreich, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: sessile Suspensionsfiltrierer.

Überfamilie Limacea Rafinesque, 1815

Familie Limidae Rafinesque, 1815

Gattung *Plagiostoma* Sowerby, 1814

Plagiostoma hoernesi (Zittel, 1866)
Taf. 5, Fig. 8

1866 *Lima Hoernesi* n. sp. - Zittel: 103, Taf. 16, Fig. 3.

Material: 1 doppelklappiges Exemplar und 3 Einzelklappen.

Maße:	H	L	>
1990 VI 185	106,3	93,8	89°
1990 VI 840	60,7	(56)	88°
1990 VI 553	46	(37)	85°

Beschreibung: Mittel- bis sehr große, nur schwach gewölbte, fast äquilaterale Klappen mit subtrigonalem Umriß. Die Ventralseite ist halbkreisförmig und geht kontinuierlich in den im Apikalteil geraden Hinterrand über. Oberhalb des ebenfalls geraden, etwas längeren Vorderrandes, liegt eine lange schmale mit feinen Radiärfurchen überzogene Lunula. Diese wird von der übrigen Klappe durch eine scharfe Kante abgegrenzt. Der vordere Apikalflügel ist sehr klein und fällt steil ab. Der hintere ist länglich und von kräftigen Anwachslinien überzogen. Die übrige Schale ist bis auf vereinzelte Anwachslinien glatt.

Diskussion: Das Material stimmt genau mit den Abbildungen und der Beschreibung von Zittel (1866) überein. Dieser erwähnte bereits die Verwandschaft zur Art *P. simplex* (d'Orbigny 1845), die aber viel stärker gewölbte Schalen aufweist. Morphologisch sehr ähnliche Arten stellen *P. difficilis* (d'Orbigny, 1845) und die mit ihr wahrscheinlich synonyme *P. meyeri* Woods (1904) dar.

Die kleineren Exemplare des hier bearbeiteten Materials sind abgesehen von der Größe morphologisch ident, so daß es sich vermutlich um Juvenilformen der selben Art handelt.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Santon; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergel- und Sandsteinfazies.

Lebensweise: epibyssate Suspensionsfiltrierer.

Plagiostoma cf. *semiornata* (d'ORBIGNY, 1847)
Taf. 5, Fig. 9

cf. 1845 *Lima Semiornata* n. sp. - d'ORBIGNY: 555, Taf. 422, Fig. 1-3.
cf. 1866 *Lima Haidingeri* n. sp. - ZITTEL: 104, Taf. 16, Fig. 5.

Material: 2 Klappen in Schalenerhaltung, z. T. deformiert.

Maße:	H	L
1990 VI 816	29,3	37,5

Beschreibung: Mäßig große Klappen in Form eines Dreiecks, dessen Ungleichseitigkeit vermutlich durch Deformation verstärkt ist. Der Ventralrand ist mäßig konvex und zieht sich am Hinterende der Klappe weit zum Wirbel hinauf. Der Vorderrand ist gerade bis leicht konkav und relativ lang. Die lange schmale Lunula ist von feinen Radiärfurchen überzogen, während die übrige Schale bis auf feine konzentrische Anwachsstreifen glatt ist. Von den Aurikeln ist nur das mäßig große hintere erhalten.

Diskussion: Da nicht eindeutig zu erkennen ist, inwieweit der Umriß durch Deformation verändert ist, ist eine zweifelsfreie Artdiagnose nicht möglich. Ähnliche, ebenfalls verdrückte Formen beschrieb ZITTEL (1866) als *Lima Haidingeri*.

Stratigraphie und Verbreitung: Oberalb - Turon; Nördliche Kalkalpen, verbreitet in Europa.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: epibyssate Suspensionsfiltrierer.

Unterordnung Ostreina FERUSSAC, 1822

Überfamilie Ostreacea RAFINESQUE, 1815

Familie Gryphaeidae VIALOV, 1936

Gattung *Pycnodonte* FISCHER VON WALDHEIM, 1835

Pycnodonte vesiculare (LAMARCK, 1806)
Taf. 5, Fig. 10

1806 *Ostrea vesicularis* n. sp. - LAMARCK: 160.
1861 *Ostrea vesicularis* LAMARCK - GUMBEL: 370.
p. 1866 *Ostrea vesicularis* LAMARCK - ZITTEL: 123, Taf. 19, Fig. 6.
1926 *Gryphaea* cf. *vesicularis* LAMARCK - NOTH: 477.
1987 *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (LAMARCK, 1806) - DHONDT: 72.

Material: 15 meist LK.

Beschreibung: Obwohl *P. vesiculare* eine der meist zitierten Arten der Kreide ist (vgl. WOODS 1913: 360ff.), ist eine Beschreibung der Form sehr schwierig, da dieser durch die Substratabhängigkeit des Schalenwuchses kaum Grenzen gesetzt sind. Bei ideal gewachsenen Klappen mit kleinen Anwachsstellen bildet die LK eine mittelgroße gryphaeenartige Form. Meist ist die Anwachsstelle aber größer und infolgedessen wird der Habitus napfförmig bzw. gleicht einer *Gryphaea* mit stark gestutztem Wirbel. Die Schale ist mäßig dick bis dick und läuft am Ventralrand dünn aus, weshalb die Schalen in diesem Bereich meist verdrückt sind. Bis auf feine, am Ventralrand meist kräftige, oft wellenförmige Anwachsstreifen ist die Schale skulpturlos. Zwei Exemplare zeigen eine rosa-violette Färbung der Schale, die vermutlich Reste der Orginalfärbung sind. Eine ausführliche Beschreibung dieser Art gibt WOODS (1913).

Diskussion: DHONDT (1985) unternahm den Versuch, die Morphotypen dieser extrem variablen und stratigraphisch langlebigen Art in Unterarten zu gliedern. Hiervon wurde jedoch in dieser Arbeit mangels Vergleichsmaterial Abstand genommen.

Stratigraphie und Verbreitung: (Alb?) Cenoman - Maastricht; Kosmopolit.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: epifaunal festgewachsen auf Molluskenschalen im tieferen Schelfbereich.

Gattung: *Rhynchostreon* BAYLE, 1878

Rhynchostreon plicatulum (LAMARCK, 1819)
Taf. 6, Fig. 1-4

1819 *Gryphaea plicatula* n. sp. - LAMARCK: 200, No. 11.
? 1897 *Exogyra columba* LAMARCK - SOHLE: 41.
v 1924 *Exogyra columba* LAMARCK - SCHLOSSER: 87.
1924 *Exogyra conica* SOWERBY - SCHLOSSER: 87.
1926 *Exogyra columba* LAMARCK - NOETH: 477.
1926 *Exogyra conica* SOWERBY - NOETH: 477.
1968 *Exogyra conica* SOWERBY - WOLFF: 314.

Material: 30 LK, 2 RK, 2 doppelklappige Exemplare.

Maße:	H	L	B(LK)
	19-34	13-18	6-22,7

Beschreibung: Sehr stark ungleichklappige Schalen mit großer, vermutlich substratabhängiger Variationsbreite der Schalenmorphologie. Die RK hat einen ovalen bis orbikularen Umriß und ist flach bis mäßig konvex. Der flach aufliegende Wirbel ist klein und stark opisthogyr. Die LK ist stark bis sehr stark konvex und hat einen subtriangularen bis ovalen Umriß. Der kräftige stark involute Wirbel, der meist eine terminale Anheftstelle aufweist, ist ebenfalls deutlich opisthogyr. Die ansonsten gleichmäßig gewölbte LK kann sowohl zum Hinterrand als auch zum Vorderrand steiler abfallen. Die bis auf unregelmäßige konzentrische Anwachsstreifen glatte Schale der LK zeigt bei ca. der Hälfte des Materials im apikalen Bereich eine unregelmäßige Radialberippung. Diese kann bei Exemplaren aus der Mergelfazies über die ganze Klappe hinwegziehen.

Diskussion: Infolge der substratbedingten extrem großen Merkmalsvariabilität der Schalenmorphologie ist eine Artdiagnose bei Austern und insbesondere der Familie Gryphaeidae oftmals sehr schwierig, so daß je nach Autor eine Vielzahl von Unterarten oder breitgefächerte Sammelarten beschrieben wurden. Entsprechendes Material aus den Nördlichen Kalkalpen wurde bisher in der Regel zu „*Exogyra columba*" = *Rhynchostreon suborbiculatum* (LAMARCK) oder „*Exogyra conica*" = *Amphidonte obliquatum* (PULTENEY) gestellt.

Eine Zugehörigkeit zur Gattung *Amphidonte* (= *E. conica*) kann für das hier untersuchte Material aufgrund des Fehlens der für diese Gattung typischen Chomata ausgeschlossen werden. Darüber hinaus zeigen typische Exemplare von *A. obliquatum* auch einen eher dreieckigen Querschnitt der LK, die meist auch viel geringer gewölbt ist.

Auf Grundlage der Arbeit von MALCHUS (1990), in deren Rahmen auch eine Revision der Gattung *Rhynchostreon*, einschließlich der europäischen Arten, vorgenommen wurde, erscheint für das vorliegende Material eine Zuordnung zu *R. plicatulum* wahrscheinlich. Insbesonders die geringe Größe von max. 34 mm sowie das Fehlen eines Radialsulkus, der bei *R. suborbiculatum* häufiger auftreten sollte, sprechen für eine diesbezügliche Zuordnung. Darüber hinaus soll *R. suborbiculatum* nur im Oberen Cenoman auftreten. Eine ausführliche Diskussion, insbesondere zur Abgrenzung zu den nahe verwandten Arten *R. mermeti* f. minor, *R. suborbiculatum* und *R. columbella* einschließlich entsprechender Synonymielisten, gibt MALCHUS (1990). Jedoch sollte dabei in Erwägung gezogen werden, ob die von ihm unterschiedenen Arten *R. mermeti*, *R. plicatulum* und *R. suborbiculatum* infolge der beschriebenen kontinuierlichen Übergangsformen an den Rändern ihrer geographischen Verbreitungsgebiete eventuell eher Unterarten im Sinne geographisch getrennter Populationen darstellen.

Stratigraphie und Verbreitung: ?Alb - Cenoman; Nördliche Kalkalpen, nördlicher Tethysbereich.

Vorkommen: Mergel- und Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunale Suspensionsfiltrierer.

Familie Ostreidae RAFINESQUE, 1815

Gattung *Ostrea* LINNÉ, 1758

„*Ostrea*" *incurva* NILSSON, 1827
Taf. 6, Fig. 8

1827 *Ostrea incurva* n. sp. - NILSSON: 30, Taf. 7, Fig. 6

Material: 1 unvollständiges doppelklappiges Exemplar.

Maße:	H	L
1990 VI 693	22	17,7

Beschreibung: Mittelgroße Klappe mit schieftropfenförmigem Umriß, deren Wirbelregion abgebrochen ist. Durch einen in der Mitte der Klappen vertikal verlaufenden Rücken sind diese zweigeteilt.

Diskussion: Größe und die typische Form verweisen auf die stark variable *O. incurva*. Eine ausführliche Beschreibung und Synonymie für *O. incurva* ist in WOODS (1904-1913: 388ff.) gegeben.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Campan?; Kosmopolit.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunal.

Unterklasse Heterodonta NEUMAYR, 1884

Ordnung Veneroida H & A. ADAMS, 1856

Überfamilie Lucinacea FLEMING, 1828

Familie Fimbriidae NICOL, 1950

Gattung *Sphaera* SOWERBY, 1822

Sphaera corrugata SOWERBY, 1822
Taf. 6, Fig. 5a, b

1822 *Sphaera corrugata* n. sp. - SOWERBY: 42, Taf. 335.

Material: 1 LK in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L	B
1990 VI 807	79,6	(100)	40,5

Beschreibung: Große, hochgewölbte, dickschalige Klappe mit schiefovalem Umriß. Der leicht prosogyre Wirbel liegt in der hinteren Schalenhälfte und ist von einer feinen konzentrischen Riefung überzogen. Die übrige Schale ist von einer kräftigen, ungleichmäßigen Querrunzelung überzogen, die oberhalb des Ventralrandes wieder etwas zurücktritt. Dort sind auch noch schwächere radiäre Furchen zu erkennen. Diagnostisch ist das gut erhaltene Schloß. Der vordere, sehr große Kardinalzahn ist mit den Lateralzähnen verbunden. Hinter dem hinteren Lateralzahn befinden sich noch zwei weitere konische Lateralzähne.

Diskussion: Die aus dem Neokom ausführlich von WOODS (1907: 157f.) beschriebene *S. corrugata* SOWERBY zeigt im Gegensatz zu unserer Form einen suborbikularen Umriß und eine deutliche Radiärskulptur. Jedoch zeigen die Abbildungen in DRUSHCHITS & KUDRYAVTSEV (1960: Taf. 25, Fig. 6) und DHONDT & DIENI (1988), daß der Umriß einer gewissen Variabilität unterliegt und die Radiärskulptur oftmals nicht mehr zu erkennen ist, so daß das vorliegende Exemplar ebenfalls zu *S. corrugata* zu stellen ist.

Stratigraphie und Verbreitung: Valangin - Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen, Kaukasus, Sardinien.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Überfamilie Crassatellacea FERUSSAC, 1822

Familie Astartidae D'ORBIGNY, 1844

Gattung *Eriphyla* GABB, 1864

Eriphyla striata (SOWERBY, 1826)
Taf. 6, Fig. 6, 7

1826 *Astarte striata* n. sp. - SOWERBY: 35, Taf. 520, Fig. 1

Material: 5 doppelklappige, 1 einklappiges Exemplar, davon 1 Steinkern.

Maße:	H	L	B
1990 VI 192	29,7	31,8	7,7
1990 VI 643	25,5	25,5	5
1990 VI 193	19,6	22,6	4,2

Beschreibung: Kleine bis mäßig große, schwach konvexe Schalen mit suborbikularem bis orbikularem Umriß. Die Skulptur wird von feinen, regelmäßigen konzentrischen Rippen gebildet. Hierbei können unregelmäßig einzelne, kräftige konzentrische Furchen eingeschaltet sein. Der kleine, leicht prosogyre Wirbel bildet zum Vorderrand hin einen schwachen Sinus. Das Schloß der LK besteht aus zwei Kardinalzähnen, wobei der hintere fast mit dem Lateralzahn verschmilzt.

Diskussion: Schloß und Skulptur stimmen genau mit der Beschreibung von *E. lenticularis* (Goldfuss, 1840) in Holzapfel (1889) und dem in der Münchner Sammlung aufbewahrtem Material der Typlokalität überein. Wie aber bereits von Woods (1906) erwähnt, besteht der einzige Unterschied zwischen *E. lenticularis* und *E. striata* (Sowerby, 1826) darin, daß letztere einen weniger deutlich orbikularen Umriß zeigt. Am vorliegenden Material ist aber ersichtlich, daß der Umriß einer gewissen Variabilität unterliegt und daher von einer Synonymie der beiden Arten ausgegangen werden kann.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Santon; Kosmopolit.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

gen. indet.

„*Astarte*" *porrecta* Reuss, 1846
Taf. 6, Fig. 9

1846 *Astarte porrecta* n. sp. - Reuss: 2, Taf. 33, Fig. 19.

Material: 1 Steinkern

Maße:	H	L
1990 VI 399	2,3	2,9

Beschreibung: Sehr kleine Klappe mit subtrigonalem Umriß. Der prosogyre Wirbel ist deutlich nach vorne verschoben. Die Skulptur besteht aus 6 kräftigen, breiten und konzentrischen Rippen.

Diskussion: Skulptur und Form sind mit der von Reuss (1846) aus Böhmen beschriebenen *Astarte porrecta* ident. Da aber bisher noch nie deren Schloß beschrieben wurde, und dieses auch hier nicht erhalten ist, bleibt die Gattungszuordnung der Art fraglich. Ähnliche Morphotypen wurden von Abbas (1962a) auch zu *Trigonia* und *Crassatella* gestellt. Ebenso ist nicht gänzlich auszuschließen, daß *Astarte porrecta* nur eine Juvenilform von *Astarte numismalis* d'Orbigny bzw. der nach Dhondt & Dieni (1988) mit ihr synonymen *Astarte costata* darstellt, da die Abbildung Taf. 262, Fig. 7 in d'Orbigny (1845) ebenfalls ein Exemplar mit nach vorne verschobenem Wirbel zeigt.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen, Tschechien.

Vorkommen: Mergelfazies.

Überfamilie Cardiacea Lamarck, 1809

Familie Cardiidae Lamarck, 1809

Gattung *Granocardium* Gabb, 1868

Granocardium productum (Sowerby, 1832)

1832 *Cardium productum* n. sp.- Sowerby in Sedgwick & Murchison: 417, Taf. 39, Fig. 15.

1865 *Cardium productum* Sowerby - Zittel: 141, Taf. 6, Fig. 1.

1987 *Granocardium productum* (J. Sowerby, 1832) - Dhondt: 77, Taf. 4, Fig. 5, 6 (mit ausführlicher Synonymie).

Material: 1 unvollständiger Steinkern mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 546	(65)	-

Beschreibung: Hochgewölbte, große Klappe mit ursprünglich subquadratischem Umriß. Der das Schloß weit überragende kräftige Wirbel ist stark deformiert und erscheint dadurch noch länger. Die Skulptur besteht aus radiär angeordneten kräftigen Knotenreihen, wobei am Ventralrand zwischen diesen jeweils ein bis zwei schwächere Reihen eingeschaltet sind.

Diskussion: Skulptur und Wuchsform sprechen trotz des ungünstigen Erhaltungszustandes für die Gattung *Granocardium*. Der weit über den Dorsalrand reichende Wirbel ist etwas untypisch für *G. productum*. Jedoch bildete bereits Müller (1898: Taf. 9, Fig. 13-14) Klappen mit einem ebenso dominanten Wirbel ab.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Campan; Kosmopolit.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: flach eingegrabene Suspensionsfiltrierer.

? *Granocardium* sp.
Taf. 6, Fig. 10

Material: 1 Steinkern.

Maße:	H	L	B
1990 VI 641	16,8	18,1	(9)

Beschreibung: Kleine, mäßig gewölbte Klappen mit subtrigonalem Umriß. Der Ventralrand ist halbkreisförmig. Der mäßig breite Wirbel ist vorne abgeflacht und überragt die Schloßkante. Von der Skulptur ist eine Vielzahl dicht stehender feiner Radiärrippen mit granulärem Aufbau zu erkennen.

Diskussion: Da nicht eindeutig zu entscheiden ist, ob die Berippung ursprünglich aus radiär angeordneten Knoten oder nur aus skulpturierten Radiärrippen bestand, kann die Zuordnung zur Gattung *Granocardium* nur unter Vorbehalt erfolgen.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Gattung *Protocardia* BEYRICH, 1845

Protocardia hillana (SOWERBY, 1813)
Taf. 6, Fig. 12

1813 *Cardium hillanum* - SOWERBY: 41, Taf. 14, ob. Abb.
1854 *Protocardia bifrons* n. sp. - REUSS: 145, Taf. 28, Fig. 19.
1865 *Cardium (Protocardia) hillanum* SOWERBY - ZITTEL: 146, Taf. 7, Fig. 1, 2.
1897 *Protocardia hillana* SOWERBY - SOHLE: 35, Taf. 3, Fig. 9.
1924 *Protocardium hillanum* SOWERBY - SCHLOSSER: 86.

Material: 1 LK, 1 RK Steinkerne mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 538	16,2	20,7
1990 VI 565	15,7	16

Beschreibung: Mäßig gewölbte Klappen mit subquadratischem, z.T. etwas gelängtem Umriß. Der hintere Teil, samt Wirbel, ist etwas abgeflacht. Kennzeichnend ist die für die Gattung diagnostische Skulptur. Das abgeflachte hintere Schalendrittel ist von 12-14 kräftigen Radialrippen überzogen, die ihrerseits von feinen Anwachsstreifen gekreuzt werden. Den Rest der Klappe bedeckt eine Vielzahl feiner konzentrischer Rippen.

Diskussion: Das Material stimmt gut mit den Beschreibungen in WOODS (1908) und ANDERT (1934) überein, auch wenn nur kleine Individuen vorliegen. Infolge der großen stratigraphischen und geographischen Reichweite sind mehrere Varietäten beschrieben worden, die aber alle bei der Art *P. hillana* (SOWERBY) belassen wurden. Die im Folgenden beschriebenen zwei Typen unterscheiden sich jedoch deutlich von *P. hillana* und stellen eventuell eigene Morphotypen dar.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Santon; Kosmopolit.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: infaunal flach eingegrabener Suspensionsfiltrierer.

Protocardia sp. Typ 1
Taf. 6, Fig. 11a, b

Material: 1 RK, Steinkern mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 539	22,6	29

Beschreibung: Hochgewölbte Klappe mit sich rasch verschmälerndem Wirbel, der die Schloßkante nur wenig überragt. Der Gehäuseumriß ist länglich oval, der Wirbel leicht nach vorne verschoben. Die 12 kräftigen Radiärrippen sind auf das steil abfallende Hinterende beschränkt. Der Rest der Klappe ist gleichmäßig gewölbt und von kräftigen konzentrischen Rippen überzogen.

Diskussion: Die vorliegende Art ist der von WOODS (1908) beschriebenen *P. anglica* ähnlich. Jedoch hat diese Art feine konzentrische Rippen, die hier fehlen.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: infaunal flach eingegrabener Suspensionsfiltrierer.

Protocardia sp. Typ 2
Taf. 6, Fig. 13

Material: 2 doppelklappige Steinkerne.

Maße:	H	L
1990 VI 548	11,3	14
1990 VI 549	9,2	13

Beschreibung: Kleine, gleichmäßig hochgewölbte, ovale Klappen mit sich rasch verjüngendem, nach hinten verschobenem Wirbel, der die Schloßkante deutlich überragt. Das hintere Schalendrittel ist mit 14 kräftigen Radialrippen, der Rest mit feinen konzentrischen Rippen besetzt.

Diskussion: Dieser Typ unterscheidet sich von *Protocardia* sp.. Typ 1 durch den fehlenden steilen Abfall am Hinterende und den etwas nach hinten verschobenen Wirbel. Die Schalengröße läßt eine Juvenilform der genannten Gattung vermuten.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergel- und Sandsteinfazies.

Lebensweise: infaunal flach eingegrabener Suspensionsfiltrierer.

Überfamilie Solenacea LAMARCK, 1809

Familie Cultellidae DAVIES, 1935

Gattung *Leptosolen* CONRAD, 1895

Leptosolen dupinianus (D'ORBIGNY, 1845)
Taf. 6, Fig. 14

1845 *Solen Dupinianus* n. sp. - D'ORBIGNY: 320, Taf. 350, Fig. 3, 4.
? 1854 *Leguminaria petersi* n. sp. - REUSS: 145, Taf. 27, Fig. 10.
? 1865 *Siliqua Petersi* REUSS - ZITTEL: 109, Taf. 1, Fig. 3.
1924 *Siliqua petersi* REUSS - SCHLOSSER: 86.
? 1968 *Leguminaria* sp. - WOLFF: 314.

Material: 2 Steinkerne.

Maße:	H	L
1990 VI 802	7	16,9

Beschreibung: Kleine, fast rechteckige Klappen mit klaffendem Hinterende. Dorsal- und Ventralrand sind gerade. Das Vorderende ist im Vergleich zum fast rechteckig abgestumpften Hinterende stärker abgerundet. Von dem kleinen, im vorderen Schalendrittel gelegenen Wirbel zieht eine kräftige Leiste schräg nach hinten ohne jedoch die Ventralseite zu erreichen. Als Skulptur ist eine schwache konzentrische Berippung angedeutet.

Diskussion: Oben beschriebene Formen wurden früher zur Gattung *Siliqua* gestellt. Diese setzt aber erst im Eozän ein. Nach WOODS (1909) sind die kretazischen For-

men zur Gattung *Leptosolen* zu stellen. Sehr ähnlich zur oben beschriebenen Art sind *L. concentristriatus*, *L. petersi*, *L. truncatulata*. Für keine dieser Formen liegt eine ausreichende Differentialdiagnose vor, die eine Abgrenzung dieser Formen auf Artniveau rechtfertigt.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Coniac; England, Frankreich, Sachsen, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: tief eingegraben, selektiver Suspensionsfiltrierer.

Überfamilie Arcticacea NEWTON, 1891

Familie Arcticidae NEWTON, 1891

Vorbemerkung: Die im Folgenden beschriebenen Formen gehören aufgrund ihres cypriniformen Habitus vermutlich alle zu den Arcticidae = „*Cyprina*". Da es jedoch in keinem Fall möglich war, das Schloß zu präparieren, ist nicht sicher auszuschließen, daß sich auch Vertreter der Veneracea darunter befinden. Hier wären besondes die früher in der Sammelgattung *Cytherea* zusammengefaßten Formen zu berücksichtigen.

Die bisher zur Sammelgattung „*Cyprina*" gestellten Arten werden im Treatise (MOORE 1969) zum größten Teil auf die Gattungen *Arctica* SCHUMACHER, 1817, *Venilicardia* STOLICZKA, 1870 und *Epicyprina* CASEY, 1952 verteilt. Deren Differentialdiagnosen beruhen ausschließlich auf dem Schloßbau, der bei dem vorliegenden Material aufgrund des Erhaltungszustandes nicht mit herangezogen werden konnte. Aber auch innerhalb der Gattungen war bis auf eine Ausnahme keine eindeutige Artdiagnose durchführbar. Denn in der Literatur wurde zwar eine Vielzahl überwiegend sehr ähnlicher Arten aufgestellt, aber keine genauen Differentialdiagnosen gegeben. Folglich existieren zahllose Synonymien, die je nach Autor verschieden weit gefaßt wurden. Die Unterschiede beruhen meist ausschließlich auf der Form des Umrisses, der aber - wie am Material ersichtlich - einer großen Variabilität unterliegt. Die folgende Unterteilung in Morphotypen stellt somit noch keine systematische Zuordnung zu einer bestimmten Gattung oder Art dar, sondern soll nur eine Diskussionsgrundlage für eine eventuelle Revision der gesammten Gruppe sein. Aus diesem Grund wurde hier auch auf die Erstellung von Synonymielisten verzichtet.

Gattung *Venilicardia* STOLICZKA, 1870

? *Venilicardia quadrata* (D'ORBIGNY, 1844)
Taf. 7, Fig. 1

1844 *Cyprina Quadrata* n. sp. - D'ORBIGNY: 104, Taf. 276.

Material: 1 doppelklappiges Schalenexemplar.

Maße:	H	L
1990 VI 672	44,9	(52)

Beschreibung: Mittelgroße, dickschalige, inäquilaterale Klappen mit annähernd rechteckigem Umriß. Der gerade Hinterrand ist etwa doppelt so hoch wie der leicht konvexe Vorderrand. Von dem kräftigen, involuten, leicht prosogyren Wirbel, der den Schloßrand deutlich überragt, zieht ein flacher Rücken zum ventralen Ende des Hinterrandes. Die Skulptur besteht aus feinen regelmäßigen Anwachsstreifen.

Diskussion: Das vorliegende Exemplar entspricht genau den Beschreibungen von *Cyprina quadrata* in GEINITZ (1873: 62, Taf.17, Fig. 15-16) und WOODS (1907: 146, Taf. 23, Fig. 6-9). Zur vermutlichen Synonymie mit *V. ligeriensis* (D'ORBIGNY, 1844) hat DACQUÉ (1939: 51) ausführlich Stellung genommen. Vermutlich gehören einige der im folgenden beschriebenen Typen ebenfalls zu *V. quadrata*.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Turon; Frankreich, England, Sachsen, Nördliche Kalkalpen.

„*Cyprina*" sp. Typ 1a
Taf. 7, Fig. 2

Material: 2 doppelklappige Schalenexemplare.

Maße:	H	L
1990 VI 182	46	61,5
1990 VI 492	44,5	62,7

Beschreibung und Diskussion: Diese zwei Exemplare unterscheiden sich von *V. quadrata* in erster Linie durch den stärker gelängten Umriß, den etwas mehr abgerundeten Hinterrand und den deutlich prosogyren Wirbel.

„*Cyprina*" sp. Typ 1b
Taf. 7, Fig. 3

Material: 1 doppelklappiges Exemplar und 1 RK in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 694	73,8	80,7
1990 VI 183	65	85,7

Beschreibung und Diskussion: Zwei großwüchsige Exemplare, deren konvexer Ventralrand kontinuierlich in den Vorderrand übergeht. Ansonsten hinsichtlich der Form sehr ähnlich Typ 1a.

„*Cyprina*" sp. Typ 2a
Taf. 7, Fig. 4

Material: 7 Exemplare z.T. in Schalenerhaltung, davon 3 doppelklappig.

Maße:	H	L
1990 VI 654	41,7	48,5
1990 VI 647	43,2	46
1990 VI 649	61	-

Beschreibung und Diskussion: Mittelgroße Klappen mit stark inäquilateralem, trigonalem Umriß. Von dem weit nach vorne verschobenen prosogyren Wirbel ziehen zwei deutliche Kanten zum Hinterende der geraden

Ventralseite. Unterhalb des Wirbels ist am Vorderrand ein breiter Sinus eingelassen. Die Klappen zeigen eine recht unterschiedliche Wölbung.

„*Cyprina*“ sp. Typ 2b
Taf. 7, Fig. 5

Material: 2 Einzelklappen z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 744	51	63,7
1990 VI 754	45,4	66

Beschreibung und Diskussion: Dieser Morphotyp ist deutlich länger als das unter Typ 2a beschriebene Material. Im übrigen aber diesem sehr ähnlich.

„*Cyprina*“ sp. Typ 2c

Material: 3 Exemplare z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 748	58	51,5

Beschreibung und Diskussion: Mäßig große, stark konvexe Klappen mit sehr breitem Wirbel. Die beiden Kanten im hinteren Teil der Klappe sind im Vergleich zu Typ 2a und b relativ kurz. Die Höhe der Klappe ist deutlich größer als die Länge.

„*Cyprina*“ sp. Typ 2d
Taf. 7, Fig. 6a, b

Material: 1 LK mit Schalenresten.

Maße:	H	L
1990 VI 554	40,3	(31)

Beschreibung: Die seitlich gestauchte Klappe zeigt einen annähernd trapezoidalen Umriß. Durch den sehr hochgewölbten sich gleichmäßig verjüngenden Wirbel erhält die Muschel eine mützenartige Form. Vom schwach prosogyren Wirbel zieht je ein deutlicher Rücken zum Hinterrand bzw. dem Ende des Ventralrandes.

Diskussion: Die erhabene mützenartige Form erinnert zwar an die Familie Glossidae (=Isocardiidae), jedoch verweisen die zwei Rückenkanten auf eine schlanke cyprinoide Form.

„*Cyprina*“ sp. Typ 3

Material: 1 doppelklappiges Exemplar.

Maße:	H	L
1990 VI 648	53	50,5

Beschreibung: Flachgewölbte Klappe mit subtrigonalem bis suborbikularem Umriß. Der schmale hakenförmig gekrümmte Wirbel überragt deutlich den Dorsalrand. Eine Kante im hinteren Teil der Klappe ist nur noch andeutungsweise zu erkennen.

Vorkommen: Sämtliche cypriniforme Muscheln wurden in der Sandsteinfazies gefunden.

Lebensweise: vermutlich semiinfaunal.

Überfamilie Veneracea RAFINESQUE, 1815

Familie Veneridae RAFINESQUE, 1815

Gattung *Cyprimeria* CONRAD, 1864

Cyprimeria vendoperana (LEYMERIE, 1842)
Taf. 7, Fig. 7

1842 *Lucina vendoperana* n. sp. - LEYMERIE: 4, Taf. 5, Fig. 3.
? 1924 *Venus* cfr. *rhotomagensis* D'ORBIGNY - SCHLOSSER: 86.
? 1968 *Venus rhotomagensis* D'ORBIGNY - WOLFF: 314.

Material: 1 Steinkern der RK, z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 811	22	23,4

Beschreibung: Flach gewölbte Klappe mit orbikularem Umriß und deutlich prosogyrem Wirbel. Von der Skulptur sind Reste konzentrischer Anwachsstreifen und einer sehr feinen Radialstriemung zu erkennen. Das Schloß besteht aus je zwei hinteren und vorderen Kardinalzähnen, wobei der vorderste bei der Präparation abgebrochen ist.

Diskussion: Der Aufbau des Schlosses und die schwache Radialstriemung verweisen auf die Gattung *Cyprimeria*. Der deutliche Wirbel ist typisch für *C. vendoperana*, die aus der Unterkreide beschrieben wurde. Die von SCHLOSSER (1924) und WOLFF (1968) erwähnte *C. rhotomagensis* (D'ORBIGNY) zeigt nach der Orginalbeschreibung im Gegensatz zum vorliegenden Material einen annähernd geraden Hinterrand.

Stratigraphie und Verbreitung: Neokom - Cenoman; England, Frankreich, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: infaunal, mäßig tief eingegraben.

Gattung *Paraesa* CASEY, 1952

Paraesa subfaba (D'ORBIGNY, 1850)
Taf. 7, Fig. 8

1850 *Venus subfaba* n. sp. - D'ORBIGNY: 237.
? 1924 *Venus faba* SOWERBY - SCHLOSSER: 86.

Material: 4 Klappen in Schalenerhaltung.

Maße:	H	L
1990 VI 810	18,9	25
1990 VI 827	13,9	20

Beschreibung: Kleine, flach gewölbte Klappen mit länglich ovalem Umriß. Der Vorderrand ist deutlicher gerundet als der z.T. leicht truncate Hinterrand. Vor dem meist mittständigen Wirbel bildet der Dorsalrand einen leichten Sinus, während der Teil hinter dem Wirbel gerade ist. Die Skulptur besteht aus kräftigen konzentrischen Rippen, die doppelt so breit sind wie die zwischen ihnen gelegenen Furchen. Das Schloß besteht aus zwei kleinen Kardinalzähnen unter dem Wirbel und einem in zwei Leisten gespaltenen Zahn hinter dem Wirbel.

Diskussion: Das vorliegende Material stimmt in Form und Schloßbau gut mit der Beschreibung von *Tapes subfaba* in ANDERT (1934) überein. Dort wird auch ausführlich auf die eventuelle Synonymie mit „*Venus*" *faba* SOWERBY (1827) eingegangen.

Die systematische Stellung der Art war lange Zeit unsicher. Heute wird die Art zusammen mit „*Venus*" *faba* (SOWERBY) in die neugeschaffene Gattung *Paracsa* CASEY (1952) gestellt. Die von WOLFF (1968) erwähnte *V. subdecussata* unterscheidet sich durch den terminal nach vorne verschobenen Wirbel.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Campan; Sachsen, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Folgender Morphotyp konnte aufgrund des Erhaltungszustandes und der Merkmalsarmut innerhalb der Veneridae nicht genauer eingeordnet werden.

„*Venus*" sp.
Taf. 7, Fig. 9

Material: 1 doppelklappiges Schalenexemplar.

Maße:	H	L
1990 VI 178	44,5	61,5

Beschreibung: Schwach gewölbte, mittelgroße Klappen mit querovalem Umriß. Der leicht prosogyre Wirbel liegt im vorderen Schalendrittel. Die Skulptur besteht aus feinen konzentrischen Anwachsstreifen, denen unregelmäßig stärkere zwischengeschaltet sind.

Diskussion: Die Wuchsform verweist auf die Zuordnung zu den Veneridae.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Überfamilie Hiatellacea GRAY, 1824

Familie Hiatellidae GRAY, 1824

Gattung *Panopea* MENARD DE LA GROYE, 1807

Panopea mandibula (SOWERBY, 1813)
Taf. 7, Fig. 10

1813 *Mya mandibula* n. sp. - SOWERBY: 93, Taf. 43.
? 1865 *Panopea rustica* n. sp. - ZITTEL: 110, Taf. 1, Fig. 4.

Material: 1 zweiklappiger Prägesteinkern.

Maße:	H	L
1990 VI 637	20	25,5

Beschreibung: Stark inäquilaterale, schwach gewölbte Klappen mit rechteckigem bis leicht rhomboidalem Umriß. Der abgestutzte, fast gerade Hinterrand ist stark klaffend. Der Vorderrand ist leicht konvex gerundet. Vom Hinterende des Ventralrandes zieht eine schwache Furche schräg über die Klappe zu dem terminal nach vorne verschobenen Wirbel. Die Skulptur besteht aus kräftigen unregelmäßigen Falten, die den Umriß der Klappe nachzeichnen.

Diskussion: Von der von SOHLE (1897), SCHLOSSER (1924), NOTH (1926) und WOLFF (1968) aus dem Cenoman der Nördlichen Kalkalpen genannten *P. gurgitis* (BRONGNIART, 1822) unterscheidet sich oben beschriebene Art vor allem durch den terminal gelegenen Wirbel und die schwache Furche.

Stratigraphie und Verbreitung: Apt - Santon; England, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: tief eingegraben, selektiver Suspensionsfiltrierer.

Unterklasse Anomalodesmata DALL, 1889

Ordnung Pholadomyoida NEWELL, 1965

Überfamilie Pholadomyacea GRAY, 1847

Familie Pholadomyidae GRAY, 1847

Gattung *Goniomya* AGASSIZ, 1841

? *Goniomya consignata* ROEMER, 1841
Taf. 7, Fig. 11

1841 *Goniomya consignata* GOLDFUSS - ROEMER: 75, Taf. 10, Fig. 3.
non 1840 *Lysianassa designata* n. sp. - GOLDFUSS: 264, Taf. 154, Fig. 13.

Material: 1 doppelklappiges Schalenexemplar.

Maße:	H	L
1990 VI 806	36	84

Beschreibung: Große, dünnschalige, mäßig gewölbte, stark inäquilaterale Klappe mit elongat rechteckigem Umriß. Vorder- und Hinterrand sind deutlich gerundet. Der leicht opisthogyre Wirbel liegt im vorderen Viertel des Dorsalrandes und fällt flach zum Vorderrand ab. Die stärkste Wölbung der Klappe ist hinter dem Wirbel. Das Hinterende ist leicht klaffend. Die Skulptur besteht aus ungleichmäßigen Anwachslinien, von denen einige wulstartig verdickt sind.

Diskussion: Form und Skulptur sind ident mit der in ROEMER (1841) abgebildeten *G. consignata* (GOLDFUSS, 1840) sic !. Obwohl GOLDFUSS (1840) seine Art als *G. designata* bezeichnet hatte, hielten GEINITZ (1872: 71, Taf. 19, Fig. 8) und SOHLE (1897: 33) sie für synonym mit *L. consignata* in ROEMER (1841). MULLER (1898: 71) hingegen betrachtete sie aufgrund des Umrisses als eine eigene Art. Dieses Problem könnte nur im direkten Vergleich der Holotypen gelöst werden. Abbildungen von *G. designata* in jüngeren Arbeiten, u. a. KAEVER et al. (1974) zeigen meist stärker berippte Formen. Die für die Gattung *Goniomya* typischen V-förmigen Rippen in der Wirbelregion sind beim vorliegenden Stück, sowie auf der Orginalabbildung in ROEMER (1841) nur undeutlich entwickelt, so daß die Gattungszugehörigkeit etwas zweifelhaft ist.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Santon; Sachsen, Norddeutschland, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

„*Pholadomya*" sp.

Material: 1 Steinkern.

Maße:	H	L
1990 VI 490	63	128

Beschreibung: Große, hochgewölbte Klappe mit elongat rechteckigem Umriß. Der deutlich konvexe Ventralrand zieht vom gerundeten Vorderrand zum fast rechtwinklig abgeschnittenen Hinterrand. Der weit nach vorne verschobene Wirbel fällt zum Vorderrand steil, zum Hinterrand gleichmäßig flach ab. Im Bereich des Wirbels sind Reste einer kräftigen konzentrischen Berippung erhalten.

Diskussion: In den älteren Arbeiten wurden Formen dieses Morphotyps, der sehr häufig im Helvetikum der Schweiz zu finden ist, generell zur Gattung *Pholadomya* gestellt. Diese Definition entspricht aber nach dem derzeitigen Stand der Systematik eher der der Überfamilie Pholadomyacea. Der Erhaltungszustand des vorliegenden Materials läßt keine genauere Zuordnung zu.

Stratigraphie: Mittelcenoman.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Familie Pleuromyidae DALL, 1900

Gattung *Pleuromya* AGASSIZ, 1845

Pleuromya ligerensis (D'ORBIGNY, 1843)
Taf. 7, Fig. 12, 13

1843 *Pholadomya ligerensis* n. sp. - D'ORBIGNY: 355, Taf. 363, Fig. 8, 9.

Material: 4 doppelklappige Steinkerne.

Maße:	H	L
1990 VI 634	35	31
1990 VI 369	(27)	(35,5)
1990 VI 750	42	-

Beschreibung: Mäßig große, stark inäquilaterale Klappen mit subtrigonalem bis länglich ovalem Umriß. Der terminal nach vorne verschobene orthogyre Wirbel ist stark involut und überragt deutlich den Dorsalrand. Die mäßig gewölbten Klappen fallen steil zum nur leicht konvexen Vorderrand ab. Zum Hinterrand, der fließend in den Ventralrand übergeht, fällt die Klappe flach ab. Die Skulptur besteht aus dichtstehenden, kräftigen, wulstartigen konzentrischen Rippen.

Diskussion: Das Material stimmt in Form und Skulptur sehr gut mit *P. ligerensis* überein. Das bei dieser Art schwach klaffende Hinterende ist bei dem hier bearbeiteten Material entweder abgebrochen oder verdrückt. Das Fehlen einer Radiärberippung läßt eine Zuordnung zur Gattung *Pleuromya* wahrscheinlich erscheinen.

Stratigraphie und Verbreitung: (Apt?) Cenoman - Unterturon; Frankreich, Regensburg, Nördliche Kalkalpen, ?Afrika.

Vorkommen: Bis auf ein Exemplar alle aus der Sandsteinfazies.

Klasse Gastropoda CUVIER, 1797

Vorbemerkung: Die Terminologie der Gehäusebeschreibung richtet sich nach WENZ (1938) bzw. WOLFF (1970) und kann Abb. 5 entnommen werden. Die Größenklassifizierung entspricht ebenfalls der bei WENZ (1938), d.h.: <5 mm = sehr klein, 5-15 mm = klein, 15-30 mm = mäßig- bzw. mittelgroß, >30 mm = groß.

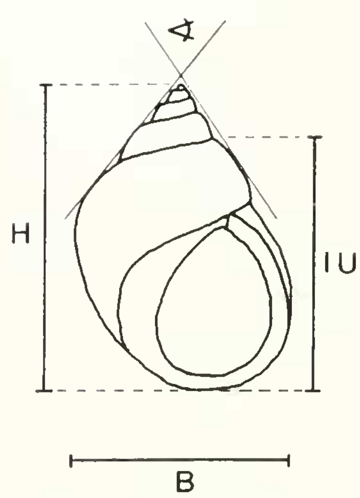


Abb. 5: Orientierung und Maßschema der Gastropoden. H = Höhe, B = Breite, lU = Höhe letzter Umgang, > = Apikalwinkel.

Unterklasse Prosobranchia MILNE-EDWARDS, 1848

Ordnung Archaeogastropoda THIELE, 1925

Überfamilie Trochacea RAFINESQUE, 1815

Familie Trochidae RAFINESQUE, 1815

Gattung *Discotectus* FAVRE, 1913

? *Discotectus* cf. *buneli* (D'ARCHIAC, 1846)

cf. 1846 *Trochus Buneli* n. sp. - D'ARCHIAC: 335, Taf. 22, Fig. 9.
1924 *Trochus* aff. *Buneli* D'ARCHIAC - SCHLOSSER: 85.
cf. 1967 *Astele buneli* (D'ARCHIAC) - RAHMAN: 29, Taf. 5, Fig. 6.

Material: 1 Schalenexemplar.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 558	(17)	15,4	6,8	(46°)

Beschreibung: Schlecht erhaltenes, mittelgroßes trochiformes Gehäuse. Die Oberfläche ist von mehreren Reihen spiralig angeordneter Knoten bedeckt, von denen diejenigen in der Mitte der konvexen Windung deutlicher ausgebildet sind. An der schwach konvexen Basis der letzten Windung gehen die Knotenreihen in mindestens 5 Spiralleisten über.

Diskussion: Der Erhaltungszustand läßt keine eindeutige Art- und Gattungsbestimmung innerhalb der Trochidae zu. Am ähnlichsten ist das vorliegende Exemplar der in RAHMAN (1967) als *Astele buneli* beschriebenen Art. Nach KOLLMANN (1982) ist die Art zur Gattung *Discotectus* zu stellen. Diese Gattung sollte aber nach WENZ (1938) eine flache glatte Basis haben. Somit muß die systematische Zuordnung vorerst fraglich bleiben.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Frankreich, Sachsen, Tschechien, Syrien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Gattung *Margerita* LEACH in GRAY, 1847

Margerita sp.
Taf. 8, Fig. 1

Material: 1 Steinkern.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 840	(10,5)	7,9	6,3	45°

Beschreibung: Kleines trochiformes Gehäuse mit skulpturlosen Windungen, die einen kleinen Nabel umgeben.

Diskussion: Die vorliegende Schnecke ähnelt sehr der in ANDERT (1934) beschriebenen *Margerita radiulata*, besitzt im Gegensatz zu dieser jedoch einen steileren Apikalwinkel.

Stratigraphie und Verbreitung: Obercenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Überfamilie Neritacea RAFINESQUE, 1815
Familie Neritidae RAFINESQUE, 1815

Dieser Gruppe sei folgendes Zitat von KOLLMANN (1982: 33) vorangestellt: „Die Bestimmung von Neritidae ohne größeres Material ist von vornherein nahezu unmöglich. Dies liegt an der Merkmalsarmut und der großen Variationsbreite der Gehäuse".

Gattung: *Otostoma* D'ARCHIAC, 1815

? *Otostoma michaillensis* (PICTET & CAMPICHE, 1862)
Taf. 8, Fig. 2a, b

1862 *Nerita Michaillensis* n. sp. - PICTET & CAMPICHE: 402, Taf. 76, Fig. 4.

Material: 1 Schalenexemplar.

Maße:	H	B	lU
1990 VI 755	9,3	12,8	9

Beschreibung: Kleine, fast kugelförmige Gehäuse mit halbmondförmiger Mündung. Die Windungen gewinnen rasch an Höhe und Breite, so daß die Spira die letzte Windung kaum überragt. Die Sutur ist deutlich und etwas eingesenkt. Die Skulptur besteht aus feinen Anwachsstreifen, die im oberen Teil der letzten Windung deutlicher werden und sich zu kleinen kräftigen, nach hinten gebogenen Rippen verstärken.

Diskussion: Ein mit dem vorliegenden Material identes Gehäuse wurde von PICTET & CAMPICHE (1861-64) als *Nerita michaillensis* aus dem Urgon beschrieben. Die Art ist aufgrund der Achsialrippen vermutlich zur Gattung *Otostoma* zu stellen. Dies wäre aber nur bei erhaltenem Spindelseptum eindeutig zu entscheiden.

Stratigraphie und Verbreitung: Oberbarrême - Cenoman; Schweizer Jura, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: herbivor, Anzeiger für Brackwasser mit Verbindung zum offenen Meer (KOWALKE & BANDEL 1996).

gen. et sp. indet. ex fam. Neritidae
Taf. 8, Fig. 3

Material: 1 Schalenexemplar.

Maße:	H	B	lU
1990 VI 480	21,5	19	20

Beschreibung: Mittelgroßes, ungenabeltes Gehäuse mit dominanter letzter Windung, die fast das ganze Gehäuse einnimmt und in einer großen, schiefen und breitelliptischen Mündung ihren Abschluß findet. Die linienhafte Sutur ist nur im letzten Windungsdrittel zu erkennen. Hier bildet sich unterhalb der Sutur ein kleiner Wulst aus. Das Gehäuse ist von einer Vielzahl feiner aber deutlicher Anwachsstreifen überzogen. Im streifenden Licht kann man noch eine breitere Spiralstruktur erkennen, so daß die Oberfläche von axial angeordneten Knoten überzogen scheint.

Diskussion: Ähnliche Formen wurden bisher unter sehr verschiedenen Gattungs- und Artnamen beschrieben (u. a. *Nerita*, *Neritopsis*, *Otostoma*). Da das für eine Gattungsdiagnose relevante Spindelseptum nicht präparierbar war, konnte keine genauere Zuordnung durchgeführt werden.

Stratigraphie und Verbreitung: Ähnliche Formen sind weit verbreitet und aus der ganzen Kreide bekannt.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: vermutlich Algenweider.

Ordnung Mesogastropoda WENZ, 1938

Überfamilie Architectonicacea

Familie Architectonicidae

Gattung *Semisolarium* COSSMAN, 1915

Semisolarium cf. *moniliferum* (MICHELIN, 1833)
Taf. 8, Fig. 4a, b

cf. 1833 *Solarium Moniliferum* n. sp. - MICHELIN: Taf. 34 (fide WOLFF 1970: 45).

cf. 1970 *Semisolarium moniliferum* MICHELIN - WOLFF: 45, Taf. 2, Fig. 7.

Material: 1 Exemplar, z.T. mit Schalenresten.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 841	(8)	14,9	(7)	122

Beschreibung: Mittelgroßes, evolutes, flachkegeliges Gehäuse mit großem offenen Nabel, der durch eine mit Knoten besetzte Kante zur Basis hin begrenzt ist. Von der Skulptur sind nur noch Reste einer mit kräftigen Knoten besetzten Spiralleiste knapp unter der Sutur erhalten. Das übrige Gehäuse zeigt nur noch stark prosokline Anwachsstreifen.

Diskussion: Für eine eindeutige Artbestimmung ist die Skulptur zu schlecht erhalten. Die systematische Stellung der Gattung *Semisolarium* wird in der Literatur unterschiedlich gehandhabt. Die Zuordnung hier folgt KOLLMANN (1979).

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Cenoman; Frankreich, Nördliche Kalkalpen, Nordafrika.

Vorkommen: Mergelfazies.

Überfamilie Hipponicacea

Familie Vanicoroidae GRAY, 1840

Gattung *Vanicoro* QUAY & GAIMOND, 1832

Vanicoro sp.
Taf. 8, Fig. 5

Material: 1 deformierter Steinkern mit Schalenresten.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 602	21,1	-	16,3	125°

Beschreibung: Mittelgroßes Gehäuse aus drei sich rasch vergrößernden Umgängen, die infolge der Deformation nur noch schwach konvex sind. Die Sutur ist rinnenartig versenkt und von einer schmalen aber kräftigen Kante begleitet. Diese trägt kräftige Radialrippen, die auf den Windungsflanken zu feinen Fäden auslaufen. Eine dichte Folge von Spiralfäden kreuzt diese so, daß eine gitterartige Skulptur entsteht. Die Mündung war ursprünglich wahrscheinlich elliptisch, mit einer scharfen Außenlippe und einer geraden Innenlippe. Eine Parietallippe ist nicht zu erkennen. Der Nabel ist relativ groß und tief.

Diskussion: Eine ebensolche Skulptur (Spiralfäden und prosokline Achsialrippen) bei Gehäusen mit naticider Form wurde für die Gattung *Vanicoro* beschrieben. Ob das hier vorliegende Exemplar mit der von WOLFF (1970: 94f., Taf. 4, Fig. 2, 3) beschriebenen *V. dathei* identisch ist, läßt sich aufgrund der Deformation nicht entscheiden. Die zu den Naticiden zählende Gattung *Vanicoropsis* unterscheidet sich durch das Fehlen eines Nabels.

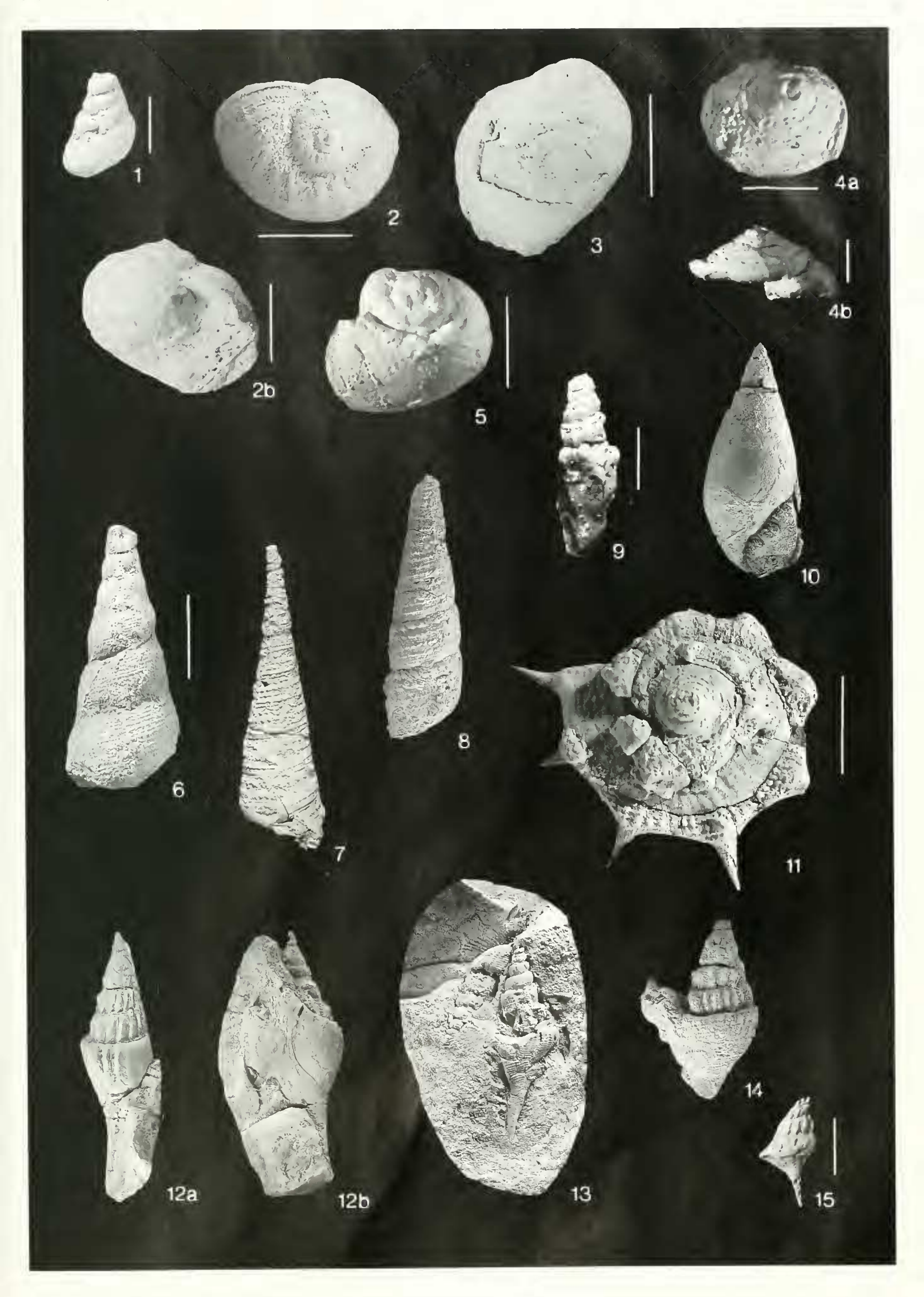
Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Untersenon; Nördliche Kalkalpen, Tschechien.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: herbivor.

Tafel 8

Fig. 1: *Margarita* sp.; Rückseite; BSP 1990 VI 840; x 2.
Fig. 2: ? *Otostoma michaillensis* (PICTET & CAMPICHE); a) Apikalseite, b) Vorderseite; BSP 1990 VI 755; x 3.
Fig. 3: gen. et sp. indet. ex fam. Neritidae; Rückseite; BSP 1990 VI 480; x 2.
Fig. 4: *Semisolarium* cf. *moniliferum* (MICHELIN); a) Apikal, b) Vorderseite; BSP1990 VI 841; x 2.
Fig. 5: *Vanicoro* sp.; Rückseite; BSP1990 VI 602; x 1,5.
Fig. 6: *Turritella* cf. *multilineata* MÜLLER; Rückseite; BSP 1990 VI 842; x 3.
Fig. 7: *Torquesia vibrayeana* (D'ORBIGNY); Rückseite; BSP 1990 VI 188; x 1.
Fig. 8: *Torquesia granulata* (SOWERBY); Rückseite; BSP 1990 VI 844; x 1.
Fig. 9: *Ageria costata* (SOWERBY); Rückseite; BSP 1990 VI 845; x 3.
Fig. 10: *Trajanella stoliczkai* (GEINITZ); Vorderseite; BSP 1990 VI 187; x 1.
Fig. 11: ? *Haliphoebus* sp.; Apikalseite; BSP 1990 VI 660; x 3.
Fig. 12: *Perissoptera* sp.; a) Vorderseite, b) Rückseite; BSP 1990 VI 555; x 1.
Fig. 13: *Perissoptera rahmani* KOLLMANN; Rück- und Vorderseite; BSP 1990 VI 847; x 1.
Fig. 14: *Perissoptera* cf. *parkinsoni* MANTELL; Rückseite; BSP 1990 VI 756; x 1.
Fig. 15: *Drepanocheilus* cf. *compactus* KOLLMANN; Rückseite; BSP 1990 VI 862 ; x 2.


1
2
3
4a
2b
5
4b
9
10
6
7
8
11
12a
12b
13
14
15

Überfamilie Cerithiacea FLEMING, 1822

Familie Turritellidae WOODWARD, 1851

Gattung *Turritella* LAMARCK, 1792

Turritella cf. *multilineata* MULLER, 1851
Taf. 8, Fig. 6

cf. 1851 *Turritella multilineata* n. sp. - MULLER: 29, Taf. 4, Fig. 4, 6.

Material: 1 unvollständiges Schalenexemplar.

Maße:	H	<
1990 VI 842	>37	19°

Beschreibung: Turriculates Gehäuse, dessen Basis und Apex abgebrochen sind. Die Sutur ist zwischen den schwach konvexen Windungen deutlich eingesenkt. Auf dem letzten erhaltenen Umgang sind 15 Spiralleisten zu erkennen, wobei jeweils schwächere und kräftigere wechselständig stehen.

Diskussion: Ob bei der starken Variabilität der Skulptur der Turritellidae *T. multilineata* wirklich eine eigene Art darstellt oder mit *T. quadricarinata* (GOLDFUSS) synonym ist, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht geklärt werden.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman - Santon; Nördliche Kalkalpen, Aachen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: infaunale Strudler.

Gattung *Torquesia* DOUVILLE, 1929

Torquesia vibrayeana (D'ORBIGNY, 1842)
Taf. 8, Fig. 7

1842 *Turritella Vibrayeana* n. sp. - D'ORBIGNY: 37, Taf. 151, Fig.10-12.

v 1967 *Turritella (Haustator) alternans* ROEMER - RAHMAN: 43, Taf. 3, Fig. 19.

v 1967 *Turritella (Haustator) fastigata* n. sp. - RAHMAN: 44, Taf. 4, Fig. 10-14.

v 1970 *Turritella (Torquesia) vibrayeana* D'ORBIGNY - WOLFF: 51, Taf. 2, Fig. 10-18, Taf. 3, Fig. 1-2.

1979 *Torquesia vibrayeana* (D'ORBIGNY) - KOLLMANN: 30, Taf. 5, Fig. 46-51.

Material: 7 Exemplare, die meisten unvollständig.

Maße:	H	B	<
1990 VI 188	61	17	14°-17°

Beschreibung: Schlanke, turriculate Gehäuse deren Suturen oft kaum zu erkennen sind. Bei keinem der Exemplare ist die Mündung vollständig erhalten. Die Skulptur besteht aus einer variierenden Anzahl gekörnter Spiralleisten und der arttypischen, kräftigen von Fäden überzogenen Leiste im unteren Umgangsdrittel. Hierdurch entsteht ein leicht dachartig abgeschrägter Windungsquerschnitt.

Diskussion: Auf die starke Variabilität der Gehäuseskulptur von *T. vibrayeana* und *T. nodosa* und die daraus für die Artdiagnose entstehenden Probleme ist bereits WOLFF (1970) ausführlich eingegangen.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Turon; England, Frankreich, Belgien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: überwiegend Sandsteinfazies.

Lebensweise: infaunale Strudler.

Torquesia granulata (SOWERBY, 1827)
Taf. 8, Fig. 8

1827 *Turritella granulata* n. sp. - SOWERBY: 125, Taf. 565, Fig. 1.

1897 *Turritella granulata* SOWERBY - SOHLE: 30, Taf. 2, Fig. 6.

1924 *Turritella granulata* SOWERBY - SCHLOSSER: 85.

1926 *Turritella granulata* SOWERBY - NOTH: 478.

? 1967 *Turritella (Haustator)* aff. *nodosa* ROEMER - RAHMAN: 47, Taf. 3, Fig. 17.

1970 *Turritella (Torquesia) nodosa* ROEMER - WOLFF: 58.

Material: 4 fast vollständige Schalenexemplare.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 844	>55	(15)	23,5	15,5°-16,5°

Beschreibung: Typisch turriculate Gehäuse mit flachen - an einem Exemplar ganz schwach konvexen - Windungen, die durch linienförmige, z.T. schwach eingesenkte Suturen getrennt sind. Die an einem Exemplar vorhandene fast runde Mündung zeigt eine scharfe Außenlippe, eine konvex umgeschlagene Parietallippe und eine kräftige leistenförmige Columellarlippe.

Die für die Artdiagnose entscheidende Skulptur besteht aus 4 spiraligen Knotenreihen, wobei die oberste die kräftigste ist. Zwischen den Knotenreihen liegt noch eine Anzahl von schwachen Leisten bzw. Fäden. Vor allem auf den letzten beiden Windungen wird diese Skulptur von sinusförmigen Anwachsstreifen gekreuzt.

Diskussion: Eine ausführliche Diskussion dieser Art gibt ABBAS (1962b), wobei er jedoch nicht auf die Beziehung zu der von ROEMER (1841) aufgestellten *T. nodosa* eingeht. Diese Art unterscheidet sich nach der Beschreibung von ROEMER (1841) nicht wesentlich von *T. granulata*, die ihrerseits nach ABBAS (1962b) eine große Variabilität in der Skulptur zeigt. Die beidne Arten werden hier deshalb als synonym betrachtet.

Stratigraphie und Verbreitung: ? Oberalb - Maastricht; Kosmopolit.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: infaunale Strudler.

Familie Cerithiidae MENKE in WOOD, 1910

Gattung *Ageria* ABBAS, 1973

Ageria costata (SOWERBY, 1827)
Taf. 8, Fig. 9

1827 *Turitella costata* n. sp. - SOWERBY: 126, Taf. 565, Fig.4.

v 1970 *Turritella(?) peroni* COSSMANN - WOLFF: 61, Taf. 3, Fig. 5.

1979 *Ageria costata* (J. DE C. SOWERBY) - KOLLMANN: 12, Taf. 1, Fig. 1.

Material: 2 Bruchstücke z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	B	<
1990 VI 845	-	-	14°

Beschreibung: Kleine schlanke, turriculate Gehäuse mit arttypischer Skulptur. Sie beginnt knapp über der Sutur mit einer Reihe kräftiger Knoten über der eine Einschnürung folgt. Den Rest der Windung nehmen 9 kräftige, leicht prosokline kurze Achsialrippen ein, die von 4 feingekörnten Längsfäden gekreuzt werden.

Diskussion: Die Skulptur ist mit der in KOLLMANN (1979) beschriebenen *A. costata* ident, nur sind die Windungen weniger konvex. ABBAS (1973) beschreibt für die von ihm als neue Art aufgestellte, sehr ähnliche *A. gaultina* ebenfalls nur schwach konvexe Windungen. Jedoch sprechen die prosoklinen Rippen und die geringe Zahl von knotigen Längsfäden für eine Zuordnung zu *A. costata*.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Überfamilie Pseudomelaniacea PCELINCEV, 1960

Familie Pseudomelaniidae FISCHER, 1885

Gattung *Trajanella* POPOVICI-HATZEGG, 1899

Trajanella stoliczkai (GEINITZ, 1875)
Taf. 8, Fig. 10

1875 *Euchrysalis Stoliczkai* n. sp. - GEINITZ: 242, Taf. 33, Fig. 2-3.
v 1967 *Trajanella stoliczkai* (GEINITZ) - RAHMAN: 38, Taf. 7, Fig. 15.
v 1970 *Trajanella laubeana* (GEINITZ) - WOLFF: 42, Taf. 2, Fig. 6.
? v 1979 *Trajanella accuminata* n. sp. - KOLLMANN: 44, Taf. 6, Fig. 72-73.

Material: 2 Schalenexemplare, davon 1 vollständiges.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 187	48	19,5	24,5	37°
1990 VI 753	-	20	-	38°

Beschreibung: Großes Gehäuse mit spitzkegeliger Spira. Die flach anliegenden Windungen nehmen rasch an Höhe zu und zeigen außer schwachen Anwachslinien keine Skulptur. Die linienförmige Sutur ist nur undeutlich zu erkennen. Die mäßig hohe Mündung ist schief tropfenförmig und hat eine flach anliegende umgeschlagene Innenlippe. Hierbei ist die Columellarlippe breiter als die Parietallippe.

Diskussion: KOLLMANN (1979) stellte anhand von Material aus den Losensteiner Schichten aufgrund der geraden Innenlippe die Art *T. accuminata* auf, zu der er auch *T. laubeana* in WOLFF (1970) stellte. *T. stoliczkai*, zu der KOLLMANN auch das Material von RAHMAN (1967) rechnete, soll im Gegensatz zu *T. accuminata* eine stark konkave, weit ausgebreitete Columellarlippe besitzen. An dem Material von WOLFF und RAHMAN in der Münchner Sammlung ist diese Differentialdiagnose nicht nachzuvollziehen, da bei beiden die Innenlippe nicht vollständig ist. Jedoch zeigen die Abbildungen von *Chemnitzia stoliczkai* = *T. stoliczkai* in WEINZETTL (1910) ebenfalls eine gerade Innenlippe. Somit werden beide Arten vorerst als sysnonym betrachtet. Sollte sich die Differentialdiagnose von KOLLMANN (1979) bestätigen, ist das vorliegende Material zu *T. accuminata* KOLLMANN zu stellen.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Untersenon; Nördliche Kalkalpen, Tschechien, Sachsen.

Vorkommen: Sandsteinfazies; typisch für vollmarines Milieu.

Überfamilie Strombacea SWAINSON, 1840

Familie Xenophoridae PHILIPPI, 1853

Gattung *Haliphoebus* FISCHER, 1880

? *Haliphoebus* sp.
Taf. 8, Fig. 11

Material: 3 Schalenexemplare, davon 1 vollständiges.

Maße:	H	B	L (Stacheln)
1990 VI 660	8	17,7	3,5

Beschreibung: Sehr flache breitkegelige Gehäuse aus 4-5 sich überlappenden Umgängen, die einen weiten Nabel umschließen. Die flache Basis trägt feine Knoten. Die Oberseite ist mit 5 Knotenreihen besetzt, wobei übereinander stehende Knoten verschmelzen und so Achsialrippen bilden. An der Peripherie der letzten Windung befinden sich 9 kräftige Stacheln, die an den Innenwindungen nur noch als Knoten erhalten sind. Die ganz zur Basis verschobene Mündung ist sehr schief.

Diskussion: Gehäuse mit ähnlicher Skulptur und Mündungsform finden sich bei der Gattung *Haliphoebus*, die aber erst seit dem Eozän bekannt ist. Stratigraphisch ältere Gattungen der Xenophoridae zeigen keine so große Stacheln. Die Zuordnung zu den Xenophoridae ist mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da die für die Gattung typischen agglutinierten Partikel auf der Gehäuseoberfläche nicht vorhanden sind. Die aus den Nördlichen Kalkalpen schon mehrmals beschriebene Gattung *Nummocalcar* (WOLFF 1970, KOLLMANN 1982), die zu den Archaeogastropoden gestellt wird, zeigt bei sonst ähnlicher Form und Skulptur jedoch eine konvexe Basis.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: Das Gehäuse erhält durch die Stacheln eine größere Oberfläche und ist somit besser der Lebensweise auf schlickigen Böden angepasst.

Familie Aporrhaidae ADAMS, 1858

Gattung *Perissoptera* TATE, 1865

Perissoptera sp.
Taf. 8, Fig. 12a, b

1978 *Perissoptera* n. sp. - KOLLMANN: 17.

Material: 3 Exemplare, teilweise in Schalenerhaltung.

Maße:	H	B	<	H(Flügel)
1990 VI 555	54	13	28°	11,2
1990 VI 846	53,8	-	29°	-
1990 VI 482	-	10	-	12,2

Beschreibung: Große Gehäuse mit schlanker, hoher Spira und zweigeteiltem Flügel. Der untere Teil des Flügel hat einen trapezoidalen Umriß mit verlängerten gerundeten Ecken. Der obere Teil ist zu einem bis zu 16 mm langen, gekielten Stachel im spitzen Winkel zur Spira ausgezogen. Das Rostrum ist schmal und lang. Die Skulptur besteht aus kräftigen, leicht orthoklinen Achsialrippen mit eingeschalteten Varicen. Im letzten Umgangsdrittel sind die Rippen nur noch in Form einer Schulter ausgebildet. Reste einer Spiralskulptur finden sich auf den Rippen der Spira, während die letzte Windung nur noch Reste von Anwachssäumen aufweist.

Diskussion: Vorliegende Art gehört sicher in den Kreis der ursprünglich zu *P. parkinsoni* (MANTELL) gestellten Formen mit langer schlanker Spira. In Form und Skulptur ist das vorliegende Material ident mit der in WENZ (1938) abgebildeten *Aporrhais parkinsoni*. Bei dieser handelt es sich aber nach KOLLMANN (1978) nicht um *P. parkinsoni* (MANTELL) sondern um eine neue, noch nicht beschriebene Art. Hierzu gehört vermutlich auch die in REUSS (1845) beschriebene *Rostellaria megaloptera* REUSS.

Von der im Folgenden beschriebenen *P. rahmani* KOLLMANN unterscheidet sie sich durch die viel größere Gehäusehöhe und die fehlende Spiralskulptur auf dem letzten Umgang. Außerdem sind die Windungen der Spira nur schwach konvex.

Eine ausführliche Diskussion zu der notwendigen Revision der Gattung *Perissoptera* findet sich in KOLLMANN (1978). Jedoch ist zu prüfen, ob die Flügelform den von KOLLMANN ihr zugewiesenen Stellenwert besitzt, oder ob er nicht doch einer substratbedingten Variabilität unterworfen ist.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen, Tschechien?.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: infaunal.

Perissoptera rahmani KOLLMANN, 1978
Taf. 8, Fig. 13

v 1897 *Lispodesthes Parkinsoni* MANTELL - SOHLE: 28, Taf. 2, Fig. 3.

v 1967 *Anchura (Perissoptera) parkinsoni* (MANTELL) - RAHMAN: 81, Taf. 5, Fig. 2.

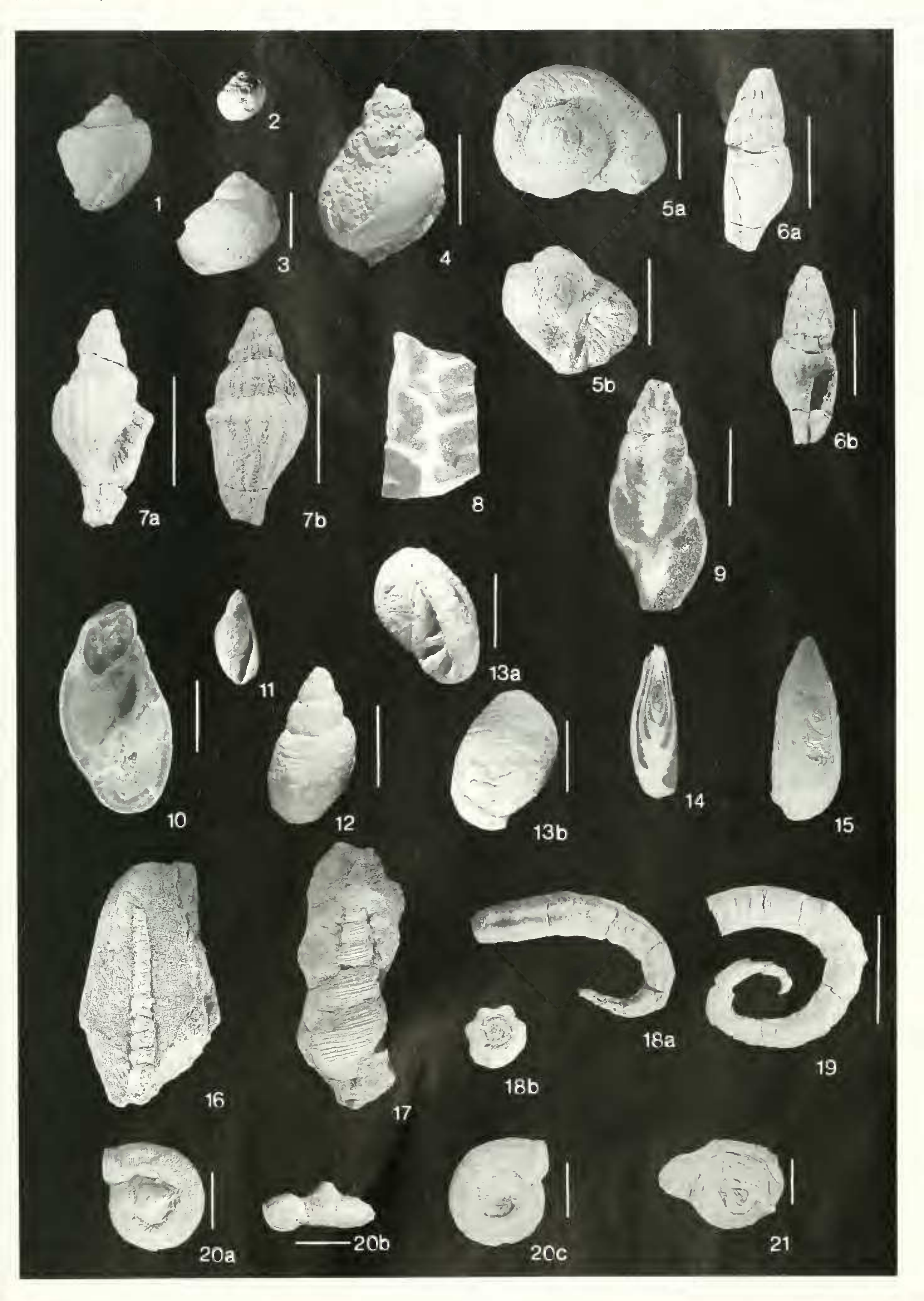
1978 *Perissoptera rahmani* n. sp. - KOLLMANN: 192.

Material: 4 Exemplare z.T. in Schalenerhaltung.

Maße:	H	B	<	H(Flügel)	H(Spira)
1990 VI 847a	40,7	-	35°	-	17
1990 VI 847b	(40)	-	30°	7,8	18

Tafel 9

Fig. 1: *Ampullina* cf. *cylindrica* WOLFF; Rückseite; BSP 1990 VI 849; x 1.
Fig. 2: ? *Lunatia lyrata* (SOWERBY); Rückseite; BSP 1990 VI 901; x 1.
Fig. 3: ? *Lunatia lyrata* (SOWERBY); Rückseite; BSP 1990 VI 901; x 2.
Fig. 4: cf. *Pictavia pungens* (SOWERBY); Rückseite; BSP 1990 VI 653; x 2.
Fig. 5: gen. et sp. indet.; a) Apikalseite, b) Vorderseite; BSP 1990 VI 191; a: x 2; b: x 1,5.
Fig. 6: ? *Vexillum roemeri* (REUSS); a) Rückseite, b) Vorderseite; BSP 1990 VI 190; x 2.
Fig. 7: *Volutilithes* sp.; a) Vorderseite, b) Rückseite; BSP 1990 VI 759; x 2.
Fig. 8: *Nerinea* (*Nerinea*) sp.; Achsialschnitt; BSP 1990 VI 850; x 1.
Fig. 9: ? *Vexillum roemeri* (REUSS); Achsialschnitt; BSP 1990 VI 567; x 3.
Fig. 10: *Tornatellaea triplicata* KOLLMANN; Achsialschnitt; BSP 1990 VI 851; x 3.
Fig. 11: *Tornatellaea* aff. *lacryma* (MICHELIN); Vorderseite; BSP 1990 VI 599; x 1.
Fig. 12: *Tornatellaea* aff. *lacryma* (MICHELIN); Rückseite; BSP 1990 VI 854; x 2.
Fig. 13: *Avellana dubia* (BRIART & CORNET); a) Vorderseite, b) Rückseite; BSP 1990 VI 558; x 2.
Fig. 14: *Actaeonella browni* SOHL & KOLLMANN; Achsialschnitt; BSP 1990 VI 857; x 1.
Fig. 15: *Actaeonella browni* SOHL & KOLLMANN; Rückseite; BSP 1990 VI 477; x 1.
Fig. 16: gen. et sp. indet.; BSP 1990 VI 189; x 1.
Fig. 17: gen. et sp. indet.; BSP 1990 VI 180; x 1.
Fig. 18: *Hepteris septemsulcata* (ROEMER); a) Dorsalansicht; b) Mündung; BSP 1990 VI 864; x 1.
Fig. 19: ? *Proliserpula* cf. *ampullacea* (SOWERBY); BSP 1990 VI 517; x 1,5.
Fig. 20: *Rotularia mammilata* GÜMBEL; a) Apikalseite, b) Umbilikalseite, c) Vorderseite; BSP 1990 VI 471; x 2.
Fig. 21: *Glomerula* cf. *gordialis* (SCHLOTHEIM); BSP 1990 VI 905; x 2.


1
2
3
4
5a
6a
5b
6b
7a
7b
8
9
10
11
12
13a
13b
14
15
16
17
18a
18b
19
20a
20b
20c
21

Beschreibung: Große Gehäuse mit deutlich konvexen Spirawindungen. Der Flügel ist zweigeteilt in einen trapezoidalen Unterteil mit gerundeten Ecken und einen langen, gekielten Stachel, der durch einen breiten Sinus vom Unterteil abgetrennt ist. Das Rostrum ist mäßig lang und spitz. Die Skulptur besteht aus orthoklinen kräftigen Rippen und einer deutlichen Spiralskulptur, die sich auf den Flügel fortsetzt. Eine ausführliche Beschreibung gibt RAHMAN (1967).

Diskussion: Ob es sich bei dieser von KOLLMANN (1978) neu aufgestellten Art tatsächlich um eine eigene Art handelt, oder ob sie noch im Variationsbereich von *P. parkinsoni* (MANTELL) liegt, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht abgeklärt werden.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittel-Obercenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: infaunal?.

Perissoptera cf. *parkinsoni* (MANTELL, 1822)
Taf. 8, Fig. 14

cf. 1822 *Rostellaria Parkinsoni* n. sp. - MANTELL: 108, Taf. 18, Fig. 1, 4, 5, 10.
cf. v 1970 *Anchura (Perissoptera) reussi* (GEINITZ) - WOLFF: 111, Taf. 5, Fig. 9.
cf. v 1970 *Anchura (Perissoptera) robinaldina* (D'ORBIGNY) - WOLFF: 114, Taf. 5, Fig. 10.
cf. 1978 *Perissoptera parkinsoni* (MANTELL) - KOLLMANN: 190, Taf. 5, Fig. 52.

Material: 1 Schalenexemplar

Maße:	H	B	<	H(Spira)	H(Flügel)
1990 VI 756	44,7	13,8	39°	22,3	10,5

Beschreibung: Gedrungen spindelförmiges und relativ dickschaliges Gehäuse mit kurzem, zur Mündung hin gebogenem Rostrum und zweigeteiltem Flügel. Der untere trapezoidale Teil trägt 4 kräftige Querrippen, während der obere, leicht beschädigte Teil aus 2-3 Stacheln besteht. Dieser pathogen anmutende Teil des Flügels ist eventuell die Folge eines starken Bewuchses mit Epöken zu Lebzeiten des Tieres. Die Skulptur der schwach konvexen, geschulterten Windungen besteht aus kräftigen Längsrippen und einer bis zur Basis reichenden Spiralskulptur.

Diskussion: Der gedrungene Wuchs, das kurze Rostrum und der gekantete letzte Umgang verweisen die Art in die Nähe von *P. parkinsoni*. Jedoch reichen die Achsialrippen der letzten Windung im Gegensatz zur Beschreibung von KOLLMANN (1978) fast bis zur Basis.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Cenoman; England, Polen, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: infaunal?.

Perissoptera sp.

Material: 1 Schalenexemplar.

Maße:	H	B	<	H(Spira)	H(Flügel)
1990 VI 741	43,3	(11)	40°	19,8	14

Beschreibung: Spindelförmiges Gehäuse mit großem Flügel, der im oberen Teil einen schmalen Sinus aufweist wodurch ein hier abgebrochener Stachel abgetrennt wird. Aufgrund des schlechten Erhaltungszustands und z.T. dichten Serpelbewuchses kann über die Feinskulptur nichts genaues ausgesagt werden.

Diskussion: Ausbildung des Flügels und die gedrungene Form lassen eine Verwandtschaft zu *P. parkinsoni* (MANTELL) vermuten. Jedoch ist der letzte Umgang nicht gekantet wie bei dieser.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies

Lebensweise: infaunal?.

Gattung *Helicaulax* GABB, 1868

? *Helicaulax* sp.

Material: 1 unvollständiger Steinkern.

Maße:	H	lU	<
1990 VI 848	20,5	14	65°

Beschreibung: Bruchstück eines gedrungenen kegelförmigen Gehäuses mit konvexen Windungen. Der letzte Umgang zeigt eine konvexe Rampe, der Rest der Windung ist von ca. 11 Spiralleisten überzogen. Rostrum und Außenlippe sind abgebrochen.

Diskussion: Die Merkmale des vorliegenden Steinkerns lassen eine Zugehörigkeit zur Gattung *Helicaulax* vermuten.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: infaunal?.

Gattung: *Drepanocheilus* MEEK, 1864

Drepanocheilus cf. *compactus* KOLLMANN, 1978
Taf. 8, Fig. 15

cf. v 1970 *Drepanocheilus (Drepanocheilus) muleti* (D'ORBIGNY) - WOLFF: 103, Taf.4, Fig. 12-18.
cf. 1978 *Drepanocheilus compactus* n. sp. - KOLLMANN: 184, Taf. 4, Fig. 36-38.

Material: 2 unvollständige Exemplare in Steinkernerhaltung.

Beschreibung: Bruchstücke aus 1,5 bzw. 3 Windungen eines kleinen Aporrhaiden-förmigen Gehäuses mit dünnem, langem Rostrum und dünnem, säbelartigem Flügelfortsatz

an der Außenlippe. Die Berippung besteht aus kräftigen, opistoklinen Achsialrippen, die auf der letzten Windung nur mehr im oberen Viertel ausgebildet sind. Darunter, in der Mitte des Umgangs, befinden sich 2 kräftige Spiralleisten. Die Basis ist von 5-7 zum Rostrum herabgezogenen Längsfäden überzogen.

Diskussion: Die kräftigen Achsialrippen und ihr Auftreten im oberen Viertel der letzten Windung stimmen mit der von KOLLMANN (1978) neu aufgestellten *D. compactus* gut überein. Jedoch erlaubt die unvollständige Erhaltung des übrigen Gehäuses keine sichere Bestimmung.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: infaunal.

Überfamilie Naticacea FORBES, 1838

Familie Naticidae FORBES, 1838

Gattung *Ampullina* LAMARCK, 1821

Ampullina cylindrica WOLFF, 1970
Taf. 9, Fig. 1

v 1967 *Lunatia* (?) sp. - RAHMAN: 85, Taf. 5, Fig. 13.

v 1970 *Ampullina (Pseudamaura) cylindrica* n. sp. - WOLFF: 131, Taf. 7, Fig. 1-2.

Material: 2 Steinkerne mit Schalenresten.

Maße:	H	B	lU
1990 VI 849	25,5	15	22,2
1990 VI 521	-	21	(24)

Beschreibung: Mäßig großes Gehäuse aus ca. 4 rasch an Höhe zunehmenden Windungen mit konkaver Rampe und tief eingesenkter Sutur. Die Rampe bildet eine scharfe Kante zur schwach bis mäßig konvexen Außenwindung. Die schief-elliptische Mündung trägt eine schwielig verdickte Parietal- und eine kräftige Columellarlippe, die einen mäßig großen Nabel frei lassen. Die Skulptur besteht ausschließlich aus stark prosoklinen Anwachsstreifen.

Diskussion: Das vorliegende Material unterscheidet sich von *A. umbilicoplicata* (KOLLMANN) und *A. requieniana* (D'ORBIGNY) durch das Fehlen einer Nabelfalte. Mit der von WOLFF (1970) neu aufgestellten *A. cylindrica* ist der Bau der Mündung ident. Jedoch zeigt ein Exemplar eine etwas konvexere Windungsform, was aber noch im Bereich der Artvariabilität liegen dürfte. Das von RAHMAN (1967) als *Lunatia* sp. beschriebene Material ist in Bau und Form der Mündung mit den hier beschriebenen Exemplaren ident und unterscheidet sich lediglich durch eine kleinere Gehäusehöhe.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: semiinfaunal.

Gattung *Lunatia* GRAY, 1847

? *Lunatia lyrata* (SOWERBY, 1831)
Taf. 9, Fig. 2, 3

1831 *Natica lyrata* - SOWERBY in SEDGWICK & MURCHISON: 418, Taf. 38, Fig. 11.

v 1924 *Natica* cfr. *lyrata* SOWERBY - SCHLOSSER: 85.

v 1967 *Lunatia lyrata* (SOWERBY) - RAHMAN: 83, Taf. 5, Fig. 12.

p.v 1970 *Ampullina lyrata* (SOWERBY) - SCHENK: 130, Taf. 3, Fig. 13.

v 1970 *Ampullina lyrata* (SOWERBY) - WOLFF: 125.

Material: 25 meist verdrückte Steinkerne mit Schalenresten.

Maße:	H	B	lU	<
	10-14	8-10	>0,75 H	>90°

Beschreibung: Kleine, im unverdrückten Zustand fast kugelrunde Gehäuse aus 4-5 Windungen, die rasch an Höhe zunehmen. An die leicht eingesenkte Sutur der deutlich konvexen Windungen schließt sich eine sehr schmale Rampe an. Die Außenlippe der halbmondförmigen Mündung ist scharf, bei einigen Exemplaren auch leicht nach außen gebogen. Die Basallippe ist etwas verdickt, die Columellarlippe - soweit präparierbar - gerade, die Parietallippe ebenfalls verdickt und etwas ausgeweitet. Der Nabel ist eng und nur wenig eingetieft. Die Skulptur besteht ausschließlich aus feinen Anwachsstreifen.

Diskussion: Das vorliegende Material gehört zu einer Gruppe naticider Formen, die in der Vergangenheit verschiedenen Gattungen innerhalb der Naticidae zugeordnet wurde. Aufgrund des Apikalwinkels, dem Verhältnis von lU/H = 0,75 und der nur wenig ausgeprägten Rampe erscheint eine Zuordnung zur Gattung *Lunatia* am wahrscheinlichsten. Eine endgültige Zuordnung muß aber einer Revision der Naticiden vorbehalten bleiben.

Stratigraphie und Verbreitung: Alb - Campan; Frankreich, Indien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Lebensweise: semiinfaunal, carnivor, oft nesterweise angereichert. Im Widerspruch zur Dominanz dieser Art in der Mergelfazies steht der dortige Mangel an angebohrten Molluskenschalen.

Gattung *Pictavia* COSSMANN, 1925

cf. *Pictavia pungens* (SOWERBY, 1836)
Taf. 9, Fig. 4

cf. 1836 *Littorina pungens* n. sp. - SOWERBY in FITTON: 241, Taf. 18, Fig. 5.

cf. 1967 *Natica pungens* SOWERBY - RAHMAN: 86.

cf. 1970 *Ampullina pungens* (SOWERBY) - WOLFF: 126, Taf. 6, Fig. 10.

cf. 1978 *Pictavia pungens* (SOWERBY) - KOLLMANN: 175, Taf. 1, Fig. 8-10.

Material: 1 unvollständiger Steinkern mit Schalenresten.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 653	(18)	12,5	13,9	47°

Beschreibung: Spitzkegelförmiges, mittelgroßes Gehäuse mit relativ hoher Spira und verdecktem Nabel. Die dickschaligen, skulpturlosen Windungen sind deutlich konvex. Die Mündung einschließlich der Lippen ist nicht erhalten.

Diskussion: Die fehlende Mündung läßt eine sichere Gattungszuordnung nicht zu. In der Wuchsform ist das Stück sehr ähnlich der Art *P. pungens* (SOWERBY) in KOLLMANN (1978). Allerdings besitzt diese eine dünnere Schale und eine geringere Gehäusehöhe.

Stratigraphie und Verbreitung: Oberalb - Cenoman; Frankreich, Belgien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

gen. et sp. indet.
Taf. 9, Fig. 5a, b

Material: 2 Schalenexemplare.

Maße:	H	B	lU
1990 VI 191	17,2	18,9	19

Beschreibung: Mäßig großes, dickschaliges Gehäuse aus 3 Windungen, die rasch an Höhe zunehmen und eine schwach konvexe Rampe aufweisen. Die Sutur ist eingesenkt. Die umgekehrt schief-tropfenförmige Mündung hat eine glatte scharfkantige Außen- und Columellarlippe. Die lappenförmig weit ausgebreitete Parietallippe ist an der Basis festgewachsen. Die Skulptur besteht aus feinen prosoklinen Anwachsstreifen.

Diskussion: Die vorliegende Form entspricht in der Ausbildung der Innenlippe der von WOLFF (1970) beschriebenen Art *Euspira rhodani* (PICTET & ROUX), besitzt aber einen anderen Mündungsumriß. Nach WENZ (1938) sollte die Gattung *Euspira* allerdings erst ab dem Eozän auftreten. Ähnlich weitausladende Parietallippen zeigt die Gattung *Ampullina*, jedoch ist deren Rampe stets durch eine scharfe Kante begrenzt.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Ordnung Neogastropoda WENZ, 1938

Überfamilie Volutacea

Familie ?Mitridae

Gattung *Vexillum* RÖDING, 1798

? *Vexillum roemeri* (REUSS, 1845)
Taf. 9, Fig. 6a, b, 9

1845 *Pleurotoma Roemeri* n. sp. - REUSS: 43, Taf. 9, Fig. 10 a, b, d, (non c).

non 1967 *Volutilithes (Palaeopsephaea) roemeri* (REUSS) - RAHMAN: 89, Taf. 3, Fig. 21.

Material: 2 Exemplare, davon eines in Schalenerhaltung.

Maße:	H	B	lU	<	Rippen	H Mündung
1990 VI 567	(16,3)	5	9,7	25°	13	6,6
1990 VI 190	(18,5)	4,9	12,9	27,5	13	9,4

Beschreibung: Mittelgroße schlanke, spindelförmige Gehäuse mit kräftiger orthokliner Axialberippung, die von einer Schar feiner Spiralleisten gekreuzt wird. Die Rippen der letzten Windung, die stark gelängt ist, verlieren sich allmählich an der Basis. Die Mündung ist schmal und lang, infolge der fast flachen Windung mit gerader Außenlippe versehen. Eine Innenlippe ist nicht erkennbar. Der Innenrand der Mündung ist leicht konkav. Im Längsschnitt sind drei deutliche Columellarfalten zu erkennen, die aber in der Mündung nicht mehr sichtbar sind.

Diskussion: Formen dieser Art wurden früher allgemein zu der Sammelgattung *Volutilithes* gestellt, wobei aber schon HOLZAPFEL (1888) auf das Problem der Abgrenzung zu den *Mitridae* hinwies. Da jedoch nach WENZ (1938) die Gattung *Volutilithes* eine oben gewinkelte Mündung hat, wird vorliegendes Material unter Vorbehalt zur Gattung *Vexillum* gestellt. Die für diese Gattung ansonsten noch diagnostischen glatten Embryonalwindungen sind nicht erhalten.

REUSS (1845) bildete unter der Bezeichnung *Pleurotoma Roemeri* auf Taf. 9, Fig. 10 a-d vier Gehäuse mit schmaler Mündung ohne gewinkelte Oberkante ab, wobei Fig. 10c aufgrund der gedrungenen Form eventuell eine andere Art darstellt. Im zweiten Teil seiner Arbeit 1846 stellte REUSS die neubeschriebene Art zur Gattung *Fasciolaria* und gab nochmals eine Abbildung (Taf. 14, Fig. 17). Anhand dieser Abbildung ist jedoch nicht zweifelsfrei zu entscheiden, ob es sich um die gleiche Art handelt. Das hier untersuchte Material entspricht den Abbildungen Taf. 9, Fig. 10 a, b, d.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Tschechien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergel- und Sandsteinfazies.

Gattung *Volutilithes* SWAINSON, 1829

Volutilithes sp.
Taf. 9, Fig. 7a, b

Material: 1 Exemplar in Schalenerhaltung.

Maße:	H	B	lU	<	Rippen	H Mündung
1990 VI 759	22,8	9,4	17	45°	16	14

Beschreibung: Mittelgroßes, bauchiges und spindelförmiges Gehäuse mit kräftigen leicht opistoklinen Achsialrippen, die von einer Schar Spiralleisten gekreuzt werden. Die Windungen haben eine deutliche, nach außen geneigte Rampe. An deren Kante bilden die Rippen jeweils einen kräftigen Knoten. Die schmale, länglich ausgezogene Mündung zeigt infolge der flachen Umgänge einen geraden Außenrand und einen konkaven Innenrand.

Diskussion: Die deutliche Rampe und die am Oberrand gewinkelte Mündung verweisen auf die Sammelgattung *Volutilithes*.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Überfamilie Muricacea

? *Murex pleurotomoides* MULLER, 1851

? 1851 *Murex pleurotomoides* n. sp. - MULLER: 24, Taf. 3, Fig. 1.

Material: 1 Steinkern mit Schalenresten.

Maße:	H	B	<
1990 VI 760	11,3	5,7	56°

Beschreibung: Kleines, gedrungenes und spindelförmiges Gehäuse mit 11 Axialrippen auf der letzten Windung, die von 8 kräftigen Spiralleisten gekreuzt werden. Der Kanal ist abgebrochen.

Diskussion: Das Gehäuse ähnelt stark der in HOLZAPFEL (1888, Taf. 8, Fig. 7-9) abgebildeten *Pseudorapa pleurotomoides* MULLER. Die dortige Gattungszuordnung ist aber zweifelhaft (siehe dazu WENZ 1941). Ähnliche Formen treten auch in der Überfamilie *Buccinacea* auf.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Unterklasse Opisthobranchia MILNE-EDWARDS, 1848

Ordnung Entomotaeniata

Überfamilie Nerineacea

Familie Nerineidae ZITTEL, 1873

Gattung *Nerinea* DEFRANCE, 1825

Nerinea (Nerinea) sp.
Taf. 9, Fig. 8

Material: 2 Bruchstücke in Schalenerhaltung, aus 2,5 bzw. 3,5 Umgängen.

Maße:	H	B	<
1990 VI 850	-	(19,5)	(13°)

Beschreibung: Bruchstücke von großen, bis auf sehr feine Längsfäden skulpturlosen Gehäusen, deren Windungen leicht konkav sind. Die Sutur ist etwas erhaben. Der Internfaltenbau des hohen rechteckigen Windungsquerschnittes ist aus der Abbildung Taf. 9, Fig. 8 ersichtlich.

Diskussion: Der Faltenbau weist das Material zweifelsfrei der Untergattung *Nerinea* s. str. zu. Einen ähnlichen Faltenbau zeigt nur noch *Diozoptyxis*, die aber eine Parietal-Columellarfalte anstelle der Parietalfalte besitzt.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen. Der bevorzugte Faziesbereich der Nerineen der Kreide ist die koralligene Karbonatfazies.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Ordnung Cephalaspidea

Überfamilie Acteonacea D'ORBIGNY, 1842

Familie Acteonidae D'ORBIGNY, 1842

Gattung *Tornatellaea* CONRAD, 1860

Tornatellaea triplicata KOLLMANN, 1976
Taf. 9, Fig. 10

1976 *Tornatellaea triplicata* n. sp. - KOLLMANN: 184, Taf. 5, Fig. 44-49.

Material: 4 Schalenexemplare.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 853	15,2	7	-	39°
1990 VI 851	-	7	10,7	37,5°
1990 VI 852	-	8	12,7	-

Beschreibung: Kleine bis mittelgroße, eikegelförmige Gehäuse mit regelmäßiger Spiralberippung und einer umgekehrt tropfenförmigen Mündung. Die Columellarlippe trägt 3 deutliche Falten. Von diesen ist die mittlere die kleinste, während die untere durch eine tiefe Furche zweigeteilt ist.

Diskussion: Die von KOLLMANN (1976) neu beschriebene *T. triplicata* stimmt im Bau der Columellarfalten genau mit dem hier vorliegenden Material überein. Lediglich für den Apikalwinkel gibt KOLLMANN etwas größere Werte an. Die ansonsten sehr ähnliche *T. affinis* (SOWERBY) unterscheidet sich dadurch, daß die unterste Columellarfalte keine oder nur eine schwache Furche trägt. Ausführliche Beschreibung und Differentialdiagnose siehe in KOLLMANN (1976).

Stratigraphie und Verbreitung: Mittleres Alb - Obercenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Tornatellaea aff. *lacryma* (MICHELIN, 1834)
Taf. 9, Fig. 11, 12

aff. 1834 *Tornatella lacryma* - MICHELIN: Taf. 33, Notiz 33.
aff. v 1967 *Ringinella lacryma* (MICHELIN) - RAHMAN: 102, Taf. 4, Fig. 7.
aff. v 1967 *Ringinella clementia* D'ORBIGNY - RAHMAN: 101, Taf. 4, Fig. 6.
aff. v 1970 *Ringinella lacryma* (MICHELIN) - WOLFF: 149, Taf. 7, Fig. 9-15.

Material: 2 Schalenexemplare.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 599	20,1	9	14,9	37°
1990 VI 854	16	7,3	12,3	51°

Beschreibung: Spitzkegelige, z.T. leicht bauchige Gehäuse mit eingesenkter Sutur und schwach konvexen Win-

dungen. Die Oberkante der letzten Windung ist vor der Mündung etwas nach oben gebogen. Die schmale Mündung ist adapikal spitz ausgezogen und hat an der Basis einen schwachen Ausguß angedeutet. Die Außenlippe ist auf der Innenseite etwas verdickt, jedoch ohne Zähne. Die kurze wulstige Columellarlippe trägt 2 kräftige Falten, von denen die untere durch eine Furche zweigeteilt ist. Die Skulptur auf der letzten Windung besteht aus 20 Spiralleisten.

Diskussion: Das vorliegende Material hat am meisten Ähnlichkeit mit *T. lacryma* (MICHELIN) bzw. der nach WOLFF (1970) synonymen *T. clementia* (D'ORBIGNY). Es unterscheidet sich jedoch geringfügig von dieser durch die größere Gehäusehöhe und die kaum verdickte Außenlippe.

Zum Problem der Abgrenzung der Gattungen *Tornatellaea* und *Ringinella* siehe KOLLMANN (1976), wobei jedoch, wie das hier untersuchte Material zeigt, auch bei *Tornatellaea* ein schwacher Ausguß ausgebildet sein kann.

Stratigraphie und Verbreitung: Apt - Cenoman; England, Frankreich, Kaukasus, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Familie Ringiculidae MEEK, 1863

Gattung *Avellana* D'ORBIGNY, 1842

Avellana dubia (BRIART & CORNET, 1865)
Taf. 9, Fig. 13a, b

1865 *Cinulia dubia* n. sp. - BRIART & CORNET: 41, Taf. 3, Fig. 30-33.
p. 1897 *Cinulia cfr. incrassata* SOWERBY - SOHLE: 26, Taf. 1, Fig. 5.
? 1924 *Cinulia incrassata* SOWERBY - SCHLOSSER: 85.
? 1931 *Cinulia incrassata* SOWERBY - KOCKEL et al.: 95.
v 1967 *Avellana dubia* (BRIART & CORNET) - RAHMAN: 104, Taf. 4, Fig. 8-9.
?v 1970 *Avellana incrassata* SOWERBY - WOLFF: 146, Taf. 7, Fig. 8.
? 1976 *Avellana intermedia* n. sp. - KOLLMANN: 191, Taf. 7, Fig. 63-66.
v 1980 *Avellana intermedia* KOLLMANN - STEINBERG: 93, Taf. 14, Fig. 2.

Material: 4 z.T. verdruckte Exemplare.

Maße:	H	B	lU
1990 VI 856	11	7,8	10,1
1990 VI 855	14,6	10,2	12,8

Beschreibung: Kleine kugelige bis eiförmige Gehäuse, deren Spira die letzte Windung kaum überragt. Die Windungen sind von jeweils ca. 20 Spiralleisten überzogen, die von feinen Anwachsstreifen gekreuzt werden und somit ein Kästchenmuster erzeugen. Die schief tropfenförmige Mündung ist von schwieligen Lippen umgeben, die zwischen Parietal- und Außenlippe einen dünnen Ausguß freilassen. Die auf der Innenseite gezähnte Außenlippe weist kräftige Anwachsstreifen auf. Die Basallippe ist seicht ausgeschnitten. Die Columellarlippe trägt eine kräftige bis zur Mündung reichende Falte, während von den beiden Parietalfalten nur die untere bis zur Parietallippe reicht.

Diskussion: Die hier vorliegenden Exemplare stimmen mit dem von RAHMAN (1967) als *A. dubia* (BRIART & CORNET) bestimmten Material gut überein. KOLLMANN (1976) vertrat die Meinung, *A. dubia* sei mit *A. incrassata* (SOWERBY) synonym und bei *A. dubia* in RAHMAN (1967) handle es sich um eine andere Art. Zu der eventuellen Synonymie von *A. dubia* und *A. incrassata* sei hier nur angemerkt, daß die Spira bei *A. incrassata* in der Originalabbildung mindestens 1/3 der Gehäusehöhe beträgt, bei dem Material von RAHMAN aber diese die letzte Windung nicht mehr als 1-2 mm überragt. Die von KOLLMANN (1976) für die Artdiagnose sehr hoch bewertete Lage der Columellarfalte und Form der Mündung zeigt jedoch am Belegmaterial (ca. 25 Exemplare) von RAHMAN eine sehr große Variabilität, die auch die von KOLLMANN (1976) neu beschriebene *A. intermedia* umfaßt. Die ebenfalls oft als diagnostisch angesehene Anzahl der Spiralleisten auf der letzten Windung ist stark von der Gehäusehöhe abhängig.

Vorbehaltlich der Annahme, daß *A. incrassata* (SOWERBY) und *A. dubia* (BRIART & CORNET) nicht synonym sind, werden in dieser Arbeit die Formen ohne erhabene Spira einschließlich *A. intermedia* (KOLLMANN) zu *A. dubia* (BRIART & CORNET) gestellt.

Stratigraphie und Verbreitung: ? Apt - Cenoman; England, Frankreich, Ungarn, Sachsen, Tschechien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies.

Familie Actaeonellidae PCELINCEV, 1954

Gattung *Actaeonella* D'ORBIGNY, 1842

Actaeonella browni SOHL & KOLLMANN, 1985
Taf. 9, Fig. 14, 15

1985 *Acteonella browni* n. sp. - SOHL & KOLLMANN: 67, Taf. 18, Fig. 1-8.

Material: 10 Exemplare in Schalenerhaltung.

Maße:	H	B	lU
1990 VI 477	38,2	14,3	38,2

Beschreibung: Mittelgroße bis große, schlanke und bis auf feine Anwachsstreifen skulpturlose Gehäuse in Form einer an der Basis abgeflachten Spindel. Der größte Gehäusedurchmesser ist im unteren Drittel. Der obere Abschnitt ist bei einigen Exemplaren leicht konkav. Die Windungen umfassen die vorherigen jeweils vollständig. Die dicke Columella hat 3 gleichgroße Falten.

Diskussion: Actaeonellen dieses Formenkreises wurden bisher meist zu *A. laevis* (SOWERBY) gestellt. Das hier vorliegende Material wurde dankenswerterweise von Herrn KOLLMANN (Wien) bestimmt. Aufgrund der dicken Columella, der schmalen Basis, des niedrigen Abschnittes unterhalb der Falten und der fehlenden Einschnürung zwischen Parietalabschnitt und Columella stellte er es zu *A. browni*.

Stratigraphie und Verbreitung: ?Oberes Alb - Cenoman; Guatemala, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies; z.T. nesterweise angereichert.

Lebensweise: infaunal.

Gattung *Trochactaeon* MEEK, 1863

Trochactaeon sp.

Material: 1 Bruchstück in Schalenerhaltung (1990 VI 861).

Beschreibung: Bruchstück eines stark verdrückten, ursprünglich ovalen bis zylindrischen dickschaligen Gehäuses, dessen Basis abgebrochen ist. Der letzte Umgang umhüllt fast die ganze Spira. Die Schale ist bis auf feine Anwachsstreifen skulpturlos.

Diskussion: Der Erhaltungszustand läßt zwar noch eindeutig die Zugehörigkeit zur Gattung *Trochactaeon* erkennen, eine genauere Bestimmung ist jedoch nicht mehr möglich.

Stratigraphie und Verbreitung: Die Gattung *Trochactaeon* ist ab der oberen Unterkreide im gesamten Tethysraum weit verbreitet.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

Lebensweise: epifaunal.

Folgende zwei Arten konnten systematisch nicht eindeutig eingeordnet werden:

gen. et sp. indet.
Taf. 9, Fig. 16

Material: 1 Schalenexemplar.

Maße:	H	B	lU	<
1990 VI 189	45	14	15	26°

Beschreibung: Turriformes Gehäuse aus 7 stark konvexen Windungen mit rinnenartig eingesenkter Sutur. Das Rostrum an der Basis ist abgebrochen. Die Skulptur besteht aus Spiralleisten (19 auf dem letzten Umgang), wobei je eine stärkere und eine schwächere wechselständig stehen.

Diskussion: Ein vergleichbares Gehäuse mit deutlichem Siphonalrostrum konnte in der Literatur nicht gefunden werden. Eine Ähnlichkeit besteht mit der Gattung *Spirocyclus* aus der Familie der Streptacididae (WENZ 1938: 401), deren stratigraphische Reichweite nur bis in das Kimmeridge bekannt ist.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittel - Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies.

gen. et sp. indet.
Taf. 9, Fig. 17

Material: 1 unvollständiges Schalenexemplar.

Maße:	H	B	<
1990 VI 180	(41)	(5,8)	6°

Beschreibung: Schlankes stabförmiges Gehäuse mit 13 erhaltenen konvexen Windungen, die durch tiefe Nähte voneinander getrennt sind. Dadurch ergibt sich ein perlschnurartiges Aussehen. Der Windungsquerschnitt ist spitzelliptisch nach unten ausgezogen. Die Windungen selbst überlappen sich etwa zu 1/4. Die Skulptur besteht aus 3 Spiralleisten.

Diskussion: Infolge der abgebrochenen Mündung ist keine eindeutige Zuordnung möglich. Sicher auszuschließen ist eine Zugehörigkeit sehr ähnlichen Gattung *Aptyxiella*, da im angefertigten Achsialanschliff keine Falten im Gehäuse festzustellen sind. Morphologisch verwandte Formen finden sich noch unter den Gattungen *Procerithium* und *Turritella*, wobei letztere aber meist einen größeren Apikalwinkel aufweist.

Stratigraphie und Verbreitung: Mittelcenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Sandsteinfazies. Das Gehäuse gibt eindeutige Hinweise auf eine postmortale Umlagerung, da sich die Sedimentverfüllung des Gehäuses deutlich vom umgebenden Sediment unterscheidet.

Stamm Annelida

Klasse Polychaeta GRUBE, 1850

Ordnung Sedentaria LAMARCK, 1818

Familie Serpulidae SAVIGNY, 1818

Gattung *Hepteris* REGENHARDT, 1961

Hepteris septemsulcata (ROEMER, 1841)
Taf. 9, Fig. 18a, b

1841 *Serpula septemsulcata* n. sp. - ROEMER: 101.
? 1924 *Serpula cincta* SOWERBY - SCHLOSSER: 87.

Material: 4 Exemplare

Maße:	L	max.	Mündung
1990 VI 864	48	5,5	4
1990 VI 391	(41)	8	5,2

Beschreibung: Die dickwandigen, mit 7 kräftigen gerundeten Leisten versehenen Röhren sind im Anfangsdrittel hakenförmig gekrümmt, während die vorderen zwei Drittel der Röhre gerade gestreckt sind. Die Leisten treten vor der Mündung zurück, so daß die glatte Mündung etwas verjüngt ist.

Diskussion: Von den siebenkantigen Arten der Gattung *Sclerostyla* unterscheidet sich *Hepteris* durch das Fehlen einer Anheftstelle und den radialsymmetrischen Röhrenquerschnitt.

Stratigraphie und Verbreitung: Oberes Mittelcenoman - Unterturon; Norddeutschland, Tschechien, Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Mergelfazies; LOMMERZHEIM (1979) stellte diese Art in den höheren Bereich des Neritikums mit mäßiger bis schwacher Wasserbewegung. Sie fehlt immer im Litoral und direktem Sublitoral. JAGER (1983) stellte die nahe verwandten Gattungen *Pentaditrupa* und *Tetraserpula* in den Bereich des Tiefwassers. Nach REGENHARDT (1961) war *H. septemsulcata* vermutlich chitinig festgeheftet, da die Wanddicke und die Gehäuseform gegen eine Liege- oder Steckform sprechen.

Gattung *Proliserpula* REGENHARDT, 1961

? *Proliserpula* cf. *ampullacea* (SOWERBY, 1829)
Taf. 9, Fig. 19

cf. 1829 *Serpula ampullacea* n. sp. - SOWERBY: 199, Taf. 597, Fig. 1-5.
1924 *Serpula ampullacea* SOWERBY - SCHLOSSER: 87.

Material: 3 Exemplare.

Maße:	L	max.
1990 VI 517	65	6,2

Beschreibung: Die dickwandigen Röhren bilden eine offene Spirale und haben als Skulptur nur unregelmäßige Anwachsringe, die bei zwei Exemplaren zu Peristomen (Proles oscitans) verdickt sind. Bei dem vollständigen Exemplar sind im Anfangsviertel 4 undeutliche unterbrochene Leisten ausgebildet, die eventuell als Anwachsstelle gedeutet werden können.

Aufgrund der schwachen Ausbildung der Peristome ist die Zuordnung zur Gattung *Proliserpula* etwas unsicher.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; kosmopolitisch.

Vorkommen: Mergelfazies.

Gattung *Rotularia* DEFRANCE, 1827

Rotularia mammilata GUMBEL, 1861
Taf. 9, Fig. 20a-c

1861 *Rotularia mammilata* n. sp. - GUMBEL: 575.
1924 *Serpula rotula* - SCHLOSSER: 87.

Material: ca. 30 Exemplare.

Maße:	(Gehäusespirale)	(Röhre)
1990 VI 471	13,5	4,5

Beschreibung: Flache, diskoidal aufgerollte Röhren mit trochospiralen Innenwindungen und einer mehr oder weniger deutlich ausgebildeten Leiste auf den Windungsnähten, die auf der Trochospiralseite deutlicher ausgebildet ist. Der jüngste Teil der Röhre kann frei abstehen. Die Skulptur besteht aus deutlichen konzentrischen Anwachsstreifen.

Diskussion: Diese Art wurde von GUMBEL (1861) anhand von Material aus der Umgebung der Regauer Alm neu aufgestellt. Die sehr ähnliche *Rotularia (Praerotularia) damesi* (NOETLING) hat anstelle des trochospiralen Anfangsteiles ein Loch in der Mitte. Die meist zitierte *Rotularia rotula* (SOWERBY) zeigt keine konzentrischen Anwachsstreifen und hat keinen trochospiralen Anfangsteil.

Stratigraphie und Verbreitung: Cenoman; Nördliche Kalkalpen.

Vorkommen: Ausschließlich in der Sandsteinfazies.

Gattung *Glomerula* NIELSEN, 1931

Glomerula cf. *gordialis* (SCHLOTHEIM, 1820)
Taf. 9, Fig. 21

1820 *Serpulites gordialis* n. sp. - SCHLOTHEIM: 96.

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Dünne, bis 0,8 mm im Querschnitt messende skulpturlose Röhren, die in wirren Schlingen als Epöken auf anderen Serpuliden festgeheftet sind.

Diskussion: Bestimmungen aus dieser Gruppe merkmalsarmer, kleinwüchsiger Serpuliden sind immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Zu dieser Gruppe gehören wahrscheinlich auch die schlecht erhaltenen und daher kaum bestimmbaren Serpuliden auf bzw. in einigen der beschriebenen Bivalvenschalen.

Stratigraphie und Verbreitung: Kreide, kosmopolitisch.

Vorkommen: Mergel- und Sandsteinfazies.

3. ÖKOLOGIE UND FAZIESINTERPRETATION

3.1 BISHERIGE DEUTUNGEN DER BIOFAZIES DER BRANDERFLECKSCHICHTEN

Die heute unter dem Begriff Branderfleckschichten erfassten cenomanen Gesteine der Nördlichen Kalkalpen erfuhren im Laufe Ihrer Bearbeitung unterschiedliche fazielle Interpretationen, insbesondere hinsichtlich ihrer Bathymetrie und der Frage der Autochthonie ihrer Makrofauna.

SÖHLE (1897), der als erster eine Cenomanfauna der Nördliche Kalkalpen genauer bearbeitete, äußerte sich widersprüchlich über das Ablagerungsmilieu der Fauna. Einerseits spricht er die fossilreichen Mergel als Ablagerungen in Meeresbuchten an, die vor der Brandung durch heute als Breccien vorliegende Barrieren geschützt waren. Andererseits vertritt er dann in seinem Nachtrag die Meinung, daß die Mergel „wahrscheinlich mehr pelagisch" sind, während

er die Breccien und Konglomerate für litorale Bildungen hält. Als Begründung führt er beide Male die Faunenzusammensetzung an.

Schlosser (1909) hielt die Sedimente des Randcenomans und die Orbitolinenmergel für Ablagerungen „relativ beträchtlicher Meerestiefe", ohne dafür eine nähere Begründung zu geben. In den grauen Kalksandsteinen bzw. dem Exogyrenkalk sah er litorale Bildungen mit einer großen Ähnlicheit zur Regensburger Kreide.

Aufgrund lithologischer Untersuchungen interpretierte Zeil (1955) die Pelite (Mergel) als küstennahe neritische bis hemipelagische Sedimente.

In seiner Bearbeitung der cenomanen Gastropodenfauna der Hölzelsau vertrat Rahman (1967) aufgrund der Faunenzusammensetzung, fehlender Einregelung der Fossilien, des Epökenbewuchses und ernährungsphysiologischer Gründe die Meinung, daß die Sedimente dem Litoralbereich einer „ziemlich abgeschlossenen Meeresbucht mit ungleichmäßigen Sedimentationszyklen und verschieden starker Wasserbewegung" angehören. Jedoch faßt er hierbei den Begriff Litoralbereich ungewöhnlich weit, da er an anderer Stelle von Wassertiefen bis 70 m spricht.

Die den Mergeln der Fahrenbergmulde homologe zentrale Mergelzone der Regau stellte Wolff (1968) aufgrund des Fehlens von Gastropoden und Einzelkorallen, sowie der Dominanz zartschaliger Bivalven und des Plankton/Benthos-Verhältnis in das tiefere Sublitoral (>50 m). Das Auftreten von Orbitolinen war seiner Meinung nach von geringeren Sedimentationsraten abhängig.

In seiner Bearbeitung der Gastropodenfauna der bio- und lithofaziell analogen Albmergel des Tennboden kam Wolff (1970) zu einer etwas differenzierteren Auffassung über deren Biofazies. Er schied drei Biofaziestypen aus, die er zwischen dem oberen Circalitoral (Fazies 1) und dem höheren Infralitoral (Fazies 3) ansiedelte. Die Fazies 3 zeigt eine dem hier bearbeiteten Material entsprechende Lamellibranchiaten/Gastropoden/Anthozoen-Vergesellschaftung.

Gaupp (1982), der die Branderfleckschichten erstmals ausführlich als synorogene flyschoide Bildungen interpretierte, stellte die basale Serie und den unteren Mergelabschnitt, in dessen Bereich auch die Ablagerungen der Fahrenbergmulde zu stellen sind, noch in das flachmarine Milieu. Jedoch spricht er ausdrücklich davon, daß das Einvernehmen über den Flachwassercharakter differenziert werden muß. Eindeutige Seichtwasserbedingungen können nur für die über der Transgressionsfläche liegende basale Serie angenommen werden. Die Wassertiefenangaben von Rahman (1967) und Wolff (1970) übernimmt er nur mit Vorbehalt, da die Autochthonie der beschriebenen Faunen nicht gesichert sei.

In seiner ausführlichen Bearbeitung der Branderfleckschichten des Ammergebirges stellt Rochow (1983) die dortige untercenomane Abfolge aufgrund des niedrigen Plankton/Benthos-Verhältnises und der Makrofauna, deren Autochthonie er nicht bezweifelte, in das flache Sublitoral. Die auf eine flyschoide Einschaltung im Mittelcenoman folgenden mächtigen, monotonen Mergel des Obercenomans hielt er aufgrund des zunehmenden Planktongehalts und des Mangels an Makrofossilien für pelagische Beckensedimente.

Weidich (1982, 1984) geht ebenfalls von einem flachmarinen (<50m, bzw. innerer bis mittlerer Schelf) Bildungsmilieu aus, sowohl für die Sandsteine, wie auch die Mergel. Er begründet dies mit den typischen Flachwasserfaunen der Orbitolinensandsteine, dem niedrigen Plankton/Benthos-Verhältnis und dem transgressiven Verband der basalen Breccien und Konglomerate mit dem Liegenden. Jedoch schränkt auch er seine Aussage ein, da die Autochthonie der Makrofauna in den Mergeln nicht gesichert sei.

Wie sich aus obiger Darstellung ergibt, war die Deutung der Konglomerate und Breccien als litoral-flachmarine Bildungen von Anfang an kaum umstritten. Erst Gaupp (1982) schränkte diese generelle Deutung ein und beschränkte sie auf die transgressive Basalserie. Hingegen erfuhren die Mergel im Laufe der Zeit eine recht unterschiedliche Interpretation, da der Fossilinhalt eher für flachmarine, die Lithologie und Lithofazies aber eher für hemipelagische bis pelagische Ablagerungsräume sprechen. Eine Aufgabe dieser Arbeit sollte es daher sein, Hinweise für oder gegen eine Autochthonie der Fossilvergesellschaftungen der Makrofauna herauszuarbeiten. Kohn in Bottjer et al. (1985) nennt zur Überprüfung dieser Frage drei Kriterien:

a) Erhaltung (preservation test)

b) Substratspezifität (substratum test)

c) Tiefenverteilung (depth distribution test)

Hierbei wurde der letzte Punkt weniger stark gewichtet, da kaum verifizierbare Angaben zur bathymetrische Verbreitung einzelner Taxa vorhanden sind und Angaben wie „relativ flach" kaum einen Aussagewert besitzen, da sie fast beliebig interpretierbar sind. Zusätzlich wurde versucht sedimentologische Kriterien einfließen zu lassen, da obige Unterscheidungsmerkmale versagen, wenn die Fossilien zusammen mit dem Sediment, z. B. durch „mud flows" oder „modified grain flows", umgelagert worden sind.

Bei der Substratspezifität ist zu berücksichtigen, daß diese nicht unbedingt eine Substratabhängigkeit der Fauna wiederspiegelt. Oft sind vielmehr die die Sedimentation bedingenden Parameter (Wassertiefe, Strömung, Schwebstoffgehalt u.a.) gleichzeitig limitierende Faktoren für die Fauna.

Das bei der Interpretation von Rezentfaunen häufig verwendete Epi/Infauna-Verhältnis kann hier kaum angewendet werden, da in der Kreide im offenen Schelf noch eine epifaunale Suspensionsfiltriererfauna dominierte (Jablonski & Bottjer 1983), die erst gegen Ende der Oberkreide von einer infaunal betonten Schlickfresserassoziation verdrängt worden ist. Auch sind in der Literatur die Angaben zur Lebensweise der einzelnen Taxa nur spärlich und oft widersprüchlich.

Im Folgenden werden, vom Sediment bzw. der Lithofazies ausgehend, die drei im untersuchten Gebiet unterscheidbaren Fossilvergesellschaftungen vorgestellt, wobei diese nicht als Assoziationen gelten können, da der quantitative Aspekt nur ungenügend berücksichtigt werden konnte.

3.2 DIE FAUNENVERGESELLSCHAFTUNGEN UND BIOFAZIES DER BRANDERFLECK-SCHICHTEN DER FAHRENBERGMULDE

3.2.1 Fazies 1: Massiger Litharenit mit *Pinna* sp.-*Gervillia* cf. *solenoidea*-Vergesellschaftung

Die Faunenzusammensetzung der Litharenite ist aus Abbildung 6 ersichtlich. Insgesamt ist zwar die Diversität hoch, jedoch ist die Fossildichte sehr gering und viele Fossilien liegen nur als Einzelfunde vor. Dominiert wird die Fauna durch die Bivalven der Gattung *Pinna* und der Art *Gervillia* cf. *solenoidea* (DERANCE). Diese liegen z.T. als Schill-anreicherungen in fossilreichen Linsen vor.

Gastropoden sind bis auf eine Ausnahme sehr selten und meist nur Einzelfunde. Lediglich die nach SOHL & KOLLMANN (1985) vermutlich infaunal lebende *Actaeonella browni* (SOHL & KOLLMANN) ist manchmal in größerer Zahl in Fossilnestern angereichert.

Die Individuenanzahl und Diversität der Mikrofauna ist sehr gering und besteht überwiegend aus der z.T. nesterweise angereicherten *Orbitolina* ex gr. *concava*, wobei davon auszugehen ist, daß diese keiner großen postmortalen Umlagerungen unterlagen, da die Schalen keine Abrollungserscheinungen zeigen.

An einer Fundstelle, die sich petrographisch durch einen sehr hohen Gehalt an Chertkomponenten und biofaziell durch die ausschließlich auf diese Lage beschränkten cypriniformen Bivalven von dem umgebenden Gestein abhebt, fand sich eine reichere benthonische Foraminiferenfauna mit *Quinqueloculina* sp., *Hedbergella* sp., *Marssonella* cf. *oxycona* und „*Textularia*" sp.. Insgesamt gesehen entspricht die Mikrofauna, wenn sie auch sehr individuenarm ist, der Orbitolinen/Sandschaler-Vergesellschaftung bei WEIDICH (1982).

Der hohe Anteil zweiklappiger Exemplare unter den kennzeichnenden Bivalven *G.* cf. *solenoidea* (DEFRANCE), *Pinna* sp. und „*Cyprina*" sp. sowie die für eine in situ Einbettung sprechenden Sackungsstrukturen an einigen Pinniden sprechen für eine Autochthonie der Makrofauna. Auch zeigen die in den Lithareniten vertretenen Gattungen *Pinna*, *Protocardia*, *Granocardium*, *Sphaera* und „*Pholadomya*" im allgemeinen eine große Präferenz für sandige Böden. MCKERRROW (1978) beschrieb eine in ihrer Faunenzusammensetzung ähnliche, an Sandböden adaptierte Fossilvergesellschaftung aus den Aptsanden.

Aufgrund der nesterartigen Fossilverbreitung muß jedoch davon ausgegangen werden, daß zumindest teilweise auch eine Umlagerung von Schalenresten stattgefunden hat und somit teilweise parautochthone Faunenzusammensetzungen

	Vorkommen	Lebensweise	Ernährung	Häufigkeit
BIVALVIA				
Arca carteroni	1, 2	SI	SF	x
Idonearca aff. *matheroni*	1	I	SF	o
Idonearca sp.	1	I	SF	o
Cuculaea sp.	1	I	SF	o
Trigonarca passyana	1	I	SF	o
Pinna cf. *decussata* s.str. (Typ 2)	1, 2	SI	SF	xx
Pinna decussata (Typ 3)	1	SI	SF	xxx
Pinna aff. *cottai*	1	SI	SF	xx
Atreta aff. *nilssoni*	1, 2	EC	SF	xx
Gervillia cf. *solenoidea*	1, 2, 3	E	SF	xx
?Gervillaria neptuni	1, 3	?E	SF	xx
Gervillaria alaeformis	1, 2	E	SF	xx
?Pteria sp.	1	E	SF	o
Inoceramus pictus concentricoundulatus	1, 2	E	SF	x
Inoceramus sp.	1	E	SF	o
Entolium n. sp.	1, 2	E	SF	xx
?Camptonectes sp.	1	?E	SF	x
Anomia cf *papyracea*	1, 2	EC	SF	x
Plagiostoma cf. *semiornata*	1	E	SF	x
Plagiostoma hoernesi	1, 2, 3	E	SF	x
"*Ostrea*" *incurva*	1	E	SF	o
Sphaera corrugata	1	E	SF	o
Eriphyla striata	1, 2	I	SF	xx
Granocardium productum	1	I	SF	o
Protocardia hillana	1, 2	I	SF	x
Protocardia sp. Typ 1	1	I	SF	o
Protocardia sp. Typ 2	1, 3	I	SF	x
"*Cyprina*" sp. Typ 2a	1	(S)I	SF	xx
"*Cyprina*" sp. Typ 2b	1	(S)I	SF	x
"*Cyprina*" sp. Typ 2c	1	(S)I	SF	x
"*Cyprina*" sp. Typ 2d	1	(S)I	SF	o
"*Cyprina*" sp. Typ 3	1	(S)I	SF	x
Goniomya consignata	1	I	SF	o
"*Pholadomya*" sp.	1	I	SF	o
Pleuromya ligeriensis	1, 3	I	SF	x
GASTROPODA				
Torquesia vibrayeana	1, 2, 3	?I	?SF	xx
Torquesia granulata	1, 2	?I	?SF	x
Trajanella stoliczkai	1, 2	E	?	x
Perissoptera sp.	1	SI	D	o
Pictavia pungens	1	?I	Ca	o
"*Volutilithes*" sp.	1	?	?	o
Acteonella browni	1, 2	I	D	xxx
Trochacteon sp.	1	E	D	o
CEPHALOPODA				
Sciponoceras sp.	1	N		x
Gaudryceras leptonema	1, 3	N		o
Turrilites costatus	1, 3	N		o
"*Nautilus*" sp.	1	N		x
BELEMNITIDA				
gen. et sp. indet.	1	N		o
POLYCHAETA (Serpulidae)				
Rotularia mammulata	1, 2	?E	?SF	xxx
ANTHOZOA				
gen. et sp. indet. (2 taxa)	1, 2	E		o
TENTACULATA				
gen. et sp. indet. (1taxon)	1, 2	E		x

Abb. 6: Zusammensetzung der Makrofauna der Fazies 1. Spalte 1: Falls eine Art in mehreren Faziestypen gefunden wurde, ist die dominierende Fazies fett gedruckt. Spalte 2: I = infaunal, SI = semiinfaunal, E = epifaunal, EC = epifaunal mit Schale festgewachsen, EF = epifaunal frei auf dem Boden lebend, N = neritisch; Spalte 3: SF = Filtrierer, D = Detritusfresser, Ca = Carnivor, He = Herbivor; Spalte 4: o = Einzelexemplar, x = 1-5 Exemplare, xx = 5-10 Exemplare, xxx = >10 Exemplare

vorliegen. Vermutlich waren diese Anreicherungen teilweise gravitativ bedingt (z.B. modified grain flow), da in der Matrix der Acteonellenanhäufungen stets auch einzelne größere Klasten schwimmen. Schubweise müssen auch größere Mengen an organogenem Material angeliefert worden sein, deren Mächtigkeit dann zu groß war, um den darin enthaltenen Kohlenstoff vollständig abzubauen. Sie bilden die pflanzenhäckselreichen Einschaltungen, die sich meist auch durch einen höheren Anteil an karbonatischen Komponenten und damit geringerer kompositioneller Reife auszeichnen. Letzteres spricht dafür, daß dieses Material keiner längeren Aufbereitung unterlag und direkt vom Festland zu seinem Ablagerungsort gelangte.

Als weiterer Hinweis für eine Genese der Litharenite unterhalb der Wellenbasis kann angeführt werden, daß innerhalb des Sedimentgefüges keinerlei Schrägschichtungen o.ä. anzutreffen sind. Auch spricht der sehr geringe Rundungsgrad der sehr gut sortierten Sandsteinkomponenten gegen eine litorale Aufarbeitung des Materials.

Aus dem oben gesagten kann man somit folgendes Szenario als Ablagerungsraum ableiten: Der Bildungsbereich der Fazies 1 mit *Pinna* sp.-*Gervillia* cf. *solenoidea*-Vergesellschaftung lag auf dem inneren Schelf zwischen der mittleren Wellenbasis und den von Weidich (1982) aufgrund des Plankton/Benthos-Verhältnis und der Orbitolinenverbreitung angegebenen 50 m Wassertiefe. Als weiteres Indiz für diese bathymetrischen Angaben kann eventuell das Auftreten der Bivalvengattung *Anomia* gelten. Diese lebt sessil auf Geröllen und Schalendebris, der auf der Oberfläche stabiler Böden im flachen Subtidal liegt, aber nur in Bereichen mit mäßiger Wasserbewegung (Stanley 1970). Jedoch beschrieben Jablonski & Bottjer (1983) *Anomia* auch aus dem offshore-Bereich. Die Dominanz der Gattung *Pinna* kann aber als weiterer Hinweis auf Flachwasserbedingungen gewertet werden (Stanley 1970).

Das Fehlen jeglicher Sedimentstrukturen und die Homogenität der gut sortierten, massigen Sandsteine können am ehesten durch eine Sedimentation im mittleren bis unteren Bereich eines sehr flach abfallenden „fan" erklärt werden. Intensive chemische Verwitterung v. a. kieselreicher jurassischer Gesteine im Liefergebiet führten zu einer starken Anreicherung des Chert in den Sanden, die vor der endgültigen Ablagerung keiner weiteren Aufarbeitung unterlagen. Grobklastika erreichten im allgemeinen nicht mehr diesen Sedimentationsraum.

Konnten sich Sandbänke innerhalb des sehr flachen Schuttfächers für einige Zeit stabilisieren, führte das zur baldigen Besiedlung mit Orbitolinen und den an Sandböden angepaßten Bivalvengattungen *Pinna*, *Granocardium*, *Protocardium* und *Gervillia*. Bei Verbesserung des Nahrungsangebotes über den in der Regel nährstoffarmen Sandböden, oder auch wenn sich der Lebensraum weiter stabilisierte, kam es zu einer verstärkten Besiedlung mit benthonischen Foraminiferen und cypriniformen Bivalven aus der Gruppe der Arcticacea. Sobald sich mit dem Rinnensystem das Strömungsregime veränderte, wurden die Sandbänke wieder von mächtigen, homogenen und fast fossilleeren Sandmassen überdeckt, während sich andere Bereiche stabilisierten und besiedelt wurden.

3.2.2 Fazies 2: Feinkörnige Litharenite mit *Rynchostreon plicatulum*-*Torquesia vibrayeana*-Vergesellschaftung

Lithologisch unterscheidet sich dieser Faziestyp nur geringfügig von der Fazies 1. Die Kornverteilung ist aber bei einem höheren Matrixgehalt stärker in den Bereich des Fein-

	Vorkommen	Lebensweise	Ernährung	Häufigkeit
BIVALVIA				
Arca carteroni	1, 2	SI	SF	x
Glycimeris obsoletus	2	I	D	xx
Modiolus cf. *typicus*	2	I	SF	x
Inoperna flagellifera	2	?E	?	o
Pinna cf. *decussata* s. str.	2, 3	SI	SF	xx
Atreta aff. *nilssoni*	1, 2	EC	SF	xx
Gervillia cf. *solenoidea*	1, 2, 3	E	SF	xx
Gervillaria alaeformis	1, 2	EF	SF	xx
?Aguilera sp.	2	E	SF	xx
?Aguilera cf. *accuminata*	2	E	SF	o
Pseudoptera glabra	2, 3	E	SF	x
Inoceramus pictus concentricoundulatus	1, 2	E	SF	x
Inoceramus cf. *conicus*	2, 3	E	SF	x
Inoceramus cf. *flavus*	2	E	SF	o
Entolium n. sp.	1, 2	E	SF	xx
Neithea aequicostata	2	EF	SF	o
Anomia cf. *papyracea*	1, 2	EC	SF	x
Plagiostoma hoernesi	1, 2, 3	E	SF	x
Rhynchostreon plicatulum	2, 3	E	SF	xxx
Eriphyla striata	1, 2	I	?	xx
Granocardium sp.	2	I	SF	o
Protocardia hillana	1, 2	I	SF	x
?Venilicardia quadrata	2	(S)I	SF	o
"*Cyprina*" sp. Typ 1a	2	(S)I	SF	x
"*Cyprina*" sp. Typ 1b	2	(S)I	SF	x
"*Venus*" sp.	2	?I	SF	o
Paraesa subfaba	2	I	SF	x
GASTROPODA				
?Otostoma michaillensis	2	E	He	x
"*Nerita*" sp	2	E	He	o
Torquesia vibrayeana	1, 2, 3	?I	?SF	xx
Torquesia granulata	1, 2	?I	?SF	x
Trajanella stoliczkai	1, 2	E	?	x
Perissoptera cf. parkinsoni	2	SI	D	o
gen. et sp. indet. ("*Natica*")	2	?I	Ca	x
?Vexillum roemeri	2, 3	?	?	x
Nerinea s. str. sp.	2	E	He	x
Acteonella browni	1, 2	I	D	xxx
gen. et sp. indet. (1990 VI - 189)	2	?	?	o
gen. et sp. indet. (1990 VI - 180)	2	?	?	o
CEPHALOPODA				
Cymatoceras cf. *robustus*	2	N		o
"*Nautilus*" sp.	2	N		o
POLYCHAETA (Serpulidae)				
Rotularia nummulata	1, 2	?E	?SF	xxx
TENTACULATA				
gen. et sp. indet. (1 taxon)	1, 2	EC	SF	x
ANTHOZOA				
gen. et sp. indet. (2 taxa)	2	E		o

Abb. 7: Zusammensetzung der Makrofauna der Fazies 2. Erläuterung siehe Abb.: 6

sand und Silt verschoben. Während jedoch der Sandstein der Fazies 1 wahrscheinlich das Liegende zu den Mergeln (Fazies 3) bildet und sich z.T. lateral mit ihnen verzahnt, sind die Sandsteine dieser Fazies in die Mergel eingeschaltet, wobei der Liegendkontakt tektonisch überprägt ist. Zum Hangenden hin ist ein kontinuierlicher Übergang zu den Mergeln vorhanden. Lithofaziell stellt die Fazies 2 somit nur eine Subfazies der Fazies 1 dar. Große Unterschiede zu den anderen beiden Faziestypen bzw. Faunenvergesellschaftungen bestehen v. a. in der Faunenzusammensetzung und der Fossildichte. Zwar ist die Gesamtdiversität der Fauna etwas geringer als in der Fazies 1, die Fossilhäufigkeit ist jedoch ungleich höher. Aufgrund der stark abweichenden Faunen-zusammensetzung wird sie hier aber als eigener Faziestyp dargestellt.

Die in der Fazies 1 deutlich dominierende Gattung *Pinna* tritt stark zurück und auch *G.* cf. *solenoidea* (DEFRANCE) liegt nur als Einzelfund vor. Dafür schieben sich gleich mehrere Gattungen in den Vordergrund: *Rynchostreon plicatulum* (LAMARCK) ist teilweise nesterartig angereichert, *Glycymeris obsoletus* (GOLDFUSS), *Eriphyla striata* (SOWERBY), ?*Aguileria* sp. und *Gervillaria alaeformis* (SOWERBY) sind weitere dominante Arten, wobei letztere durch ihre von der restlichen Fauna stark abweichende Größe hervorsticht.

Ebenso zeigen in Fazies 2 die Gastropoden eine höhere Diversität und Häufigkeit. An erster Stelle sind hier *Torquesia granulata* (SOWERBY) und *T. vibrayeana* (D'ORBIGNY) zu nennen, sowie die bereits in Fazies 1 häufige *A. browni* (SOHL & KOLLMANN.)

Versucht man die Frage der Autochthonie der Fauna zu beantworten, ergibt sich ein zweigeteiltes Bild. So finden sich *G. alaeformis* (SOWERBY), ?*Aguileria* sp., *G. obsoletus* (GOLDFUSS), und *E. striata* (SOWERBY) fast nur als zweiklappige Exemplare. Andererseits fanden sich unter den zwei Dutzend Exemplaren von *R. plicatulum* nur 2 RK, wobei hier die Frage offengelassen werden muß, ob hier die RK weggespült worden sind und *R. plicatulum* autochthon vorliegt, was aufgrund der Substratspezifität (Eisbergstratege sensu JABLONSKI & BOTTJER 1983) wahrscheinlicher ist, oder ob die LK hier allochthon angereichert wurden.

Auch bei den Gastropoden ist eine Zweiteilung der Fauna zu erkennen. So ist die Autochthonie der für Sandböden typischen, eventuell infaunalen Strudler *Torquesia granulata* (SOWERBY) und *T. vibrayeana* (D'ORBIGNY) mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Jedoch ist der ökologische Aussagewert der Turritellidae nach Untersuchungen von ALLMAN (1988) nicht mehr so hoch zu bewerten, wie noch von WOLFF (1970) angenommen wurde, da ihre Ernährungsweise in der Kreide unsicher ist und ihre Tiefenverbreitung zwischen 10 m und 100 m (maximal 1500 m) Wassertiefe variieren kann. Die Nerineenbruchstücke und die beiden Archaeogastropoden *Otostoma michaillensis* PICTET & CAMPICHE und „*Nerita*“ sp. entstammen vermutlich einer anderen Biozönose, da es sich bei diesen Formen um Algenweider handelt, die normalerweise aus der Riffazies („fauna coralligena“) bzw. dem felsigen Litoral bekannt sind.

Als weitere Hinweise darauf, daß hier eine Vermischung zweier Biozönosen vorliegt, können das Auftreten großwüchsiger Solitärkorallen und die vereinzelt in der Matrix schwimmenden Karbonatklasten gelten. Innerhalb des nur 2 bis 3 m mächtigen Sedimentkörpers sind aber bis auf eine schwache Gradierung keine weiteren Sedimentstrukturen zu erkennen.

Wenn man von den Faunenelementen absieht, die vermutlich von einer benachbarten Schwelle (?Oberaudorfer Schwelle sensu WEIDICH 1984) geschüttet worden sind, dann zeigt die Fauna eine relativ große Substratspezifität (*Glycymeris*, *Torquesia*), wobei der Ablagerungsbereich ähnlich dem der Fazies 1 gewesen sein kann. Jedoch muß aufgrund der größeren Fossildichte das Nahrungsangebot und die Stabilität des Bildungsraumes ungleich höher gewesen sein.

Die Stellung der Fazies 2 zu den Mergeln im Liegenden und Hangenden konnte nicht ganz geklärt werden. Die Sedimentabfolge Mergel-Sandstein-Mergel spräche für eine einmalige Schüttung der Feinklastika samt Fossilinhalt in den Ablagerungsbereich der Mergel. Der hohe Anteil an doppelklappigen Bivalven könnte dann aber nur dadurch erklärt werden, daß man für diesen „Schüttungsvorgang“ einen an einem flachen Hang langsam herabkriechenden „modified grain flow“ annimmt. Eine andere Erklärungsmöglichkeit wäre eine vorrübergehende Erhöhung der Strömungsenergie im Ablagerungsbereich der Mergel, so daß es zur Ablagerung von Sanden kommt, in die von einer Schwellenregion noch weiteres Material (Nerineen u.a.) geschüttet wurde. Eine solche Erklärung bleibt aber aus zweierlei Gründen zweifelhaft. Erstens ist es unwahrscheinlich, daß nach einer so kurzfristigen Milieuänderung (Erhöhung des Strömungsenergie) gleich eine so gut an das Substrat angepasste Fauna nachfolgen kann. Zweitens verweisen die Faunenelemente der Fazies 2 (*Glycymeris*, *Anomia* und *Torquesia*) überwiegend auf flaches Subtidal (<50m), während die Fauna der Mergel, wie im Folgenden gezeigt werden soll, auch einige Formen des tieferen Subtidal enthält. Bemerkenswert ist, daß die Mikrofauna der hangenden Mergel stark verarmt ist und fast nur aus benthonischen Sandschalern besteht.

Der autochthone bzw. parautochthone Anteil der Fazies 2 zeigt eine überraschend große Ähnlichkeit mit einer von MAMEDZADE (1987) beschriebenen Fauna aus der Oberkreide des Kleinen Kaukasus. Auch dort dominieren in einer kalkigen Sandsteinfazies die Gattungen *Glycymeris* (*Pectunculus*), *Trigonarca*, *Pecten*, *Protocardia* und *Exogyra* (= *Rhynchostreon*) neben Gastropoden der Gattungen *Trajanella*, *Torquesia* (*Haustator*) und *Actaeonella*. Aufgrund aktualistischer Vergleiche stellte MAMEDZADE die Faunenvergesellschaftung ins flache Subtidal bis Litoral. Die von JABLONSKI & BOTTJER (1983) postulierte Dominanz der suspensionsfressenden Infauna für küstennahe Faunenvergesellschaftungen konnte hier nicht festgestellt werden.

3.2.3 Fazies 3: Mergel mit *Idonearca mailleana*-?*Lunatia lyrata*-Vergesellschaftung

Der Großteil der bisher beschriebenen alpinen Cenomanfaunen entstammt den massigen, blaugrauen Mergeln. Wie Untersuchungen von ZEIL (1955) zeigen, liegt die Partikelgröße zu etwa 80% im Schluffbereich, wobei der Feinsandanteil stark schwanken kann, wie sich in den Schlämmproben zeigte. Die Faunendiversität ist relativ hoch (Abb. 8), jedoch variiert die Fossildichte von Fundpunkt zu Fundpunkt erheblich. Dieser Umstand wurde z.T. als Hinweis für eine Allochthonie der Fauna angesehen. Aber auch bei Rezentuntersuchungen ist eine fleckenhafte Faunenverbreitung eher die Regel als die Ausnahme (BOUCOT 1981).

Dominiert wird die Fauna von Arten, die ausschließlich auf die Mergelfazies beschränkt sind: *Idonearca mailleana* (D'ORBIGNY), *Cucullaea* sp. 3, *Nanonavis carinata* (SOWERBY), *Pycnodonte vesicularis* (LAMARCK), ?*Gervillaria neptuni* (GOLDFUSS), *Plicatula inflata* (SOWERBY), *Neithea* cf. *coquandi* (PERON), *Syncyclonema* cf. *haggi* (DHONDT) sowie der auch in Fazies 3 häufigen *Rhynchostreon plicatulum* (LAMARCK).

Innerhalb der reichen Gastropodenfauna treten gegenüber der sehr häufigen ?*L. lyrata* (SOWERBY) alle anderen Arten in den Hintergrund. Nur Angehörige der Gattung *Perissoptera* finden sich noch in größerer Individuenzahl.

Kennzeichnend ist weiterhin die relativ hohe Individuen- und Artenzahl bei den Ammoniten und das auf die Fazies 3 beschränkte Auftreten von Echinodermen. Bei den Serpuliden liegt die in Fazies 1 und 2 sehr häufige *R. mammilata* (GUMBEL) nur als Einzelfund vor, dafür aber treten die freien Liegeformen *H. septemsulcata* (ROEMER) und *P. ampullacea* (SOWERBY) neu hinzu.

Innerhalb der Bivalven dominieren noch eindeutig die Filtrierer, während sich bei den Gastropoden Substratfresser (*Perissoptera* u. a.) und Carnivoren (Naticidae) die Waage halten. Strudler sind dagegen so gut wie nicht vertreten. Auffallend ist, daß trotz der großen Anzahl von Gehäusen der carnivoren ?*Lunatia lyrata* (SOWERBY) keine angebohrten Molluskenschalen zu finden sind. Vermutlich bestand die Beute der kleinwüchsigen Gastropode überwiegend aus Ostracoden und anderen Kleinlebewesen, die fossil nicht erhalten geblieben sind.

Einige der Bivalven sind typische Vertreter der von JABLONSKI & BOTTJER (1983) ausführlich bearbeiteten epifaunalen Suspensionsfiltrierer-Vergesellschaftung, die in der Kreide für Weichbodenassoziationen des offshore-Bereiches kennzeichnend sind. Dazu gehören die sogenannten „Eisbergstrategen" (iceberg adaption) *Neithea*, *Pycnodonte*, *Rhynchostreon*, wobei letztere meist nur im Juvenilstadium festgeheftet sind, sowie die „Schneeschuhstrategen" (snowshoe adaption) *Inoceramus*, *Syncyclonema* und die ebenfalls nur im Juvenilstadium festgeheftete *Plicatula*. Diese Gruppen waren durch ihren Bau für eine epifaunale Lebensweise auf Weichböden adaptiert, während rezent diese Biotope von infaunal lebenden Bivalven dominiert werden.

Die Gastropoden der Fazies 3 sind ebenfalls fast ausschließlich einer Lebensweise im oder auf dem Schlick ange-

	Vorkommen	Lebensweise	Ernährung	Häufigkeit
BIVALVIA				
Nucula sp.	3	I	D	o
Nanonavis carinata	3	I	SF	xx
Idonearca mailleana	3	I	SF	xxx
Cucullaea sp.2	3	I	SF	x
Cucullaea sp.3	3	I	SF	xxx
Modiolus cf. siliquus	3	SI	SF	x
Pinna cretacea s. str.	3	SI	SF	x
Pinna decussata s. str.	1, 2, 3	SI	SF	x
Plicatula inflata	3	E(C)	SF	xx
Gervillia cf. *solenoidea*	1, 2, 3	E	SF	x
"*Isognomon*" sp.	1, 3	E	SF	x
?*Gervillaria neptuni*	1, 3	?E	SF	xx
Pseudoptera glabra	2, 3	E	SF	x
Pteria cf. *rostrata*	3	E	SF	x
Inoceramus cf. *conicus*	2, 3	E	SF	x
Inoceramus cf. *pictus* Typ 3	3	E	SF	x
Inoceramus cf. *pictus* Typ 2	3	E	SF	o
Inoceramus cf. *nodai*	3	E	SF	o
Entolium membranaceum	3	EF	SF	x
Neithea cf. *coquandi*	3	EF	SF	xx
Syncyclonema cf. *haggi*	3	EF	SF	xx
Plagiostoma hoernesi	1, 2, 3	E	SF	x
Pycnodonte vesiculare	3	EC	SF	xxx
Rhynchostreon plicatulum	2, 3	E	SF	xxx
"*Astarte*" *porrecta*	3	?	?	o
Protocardia Typ 2	1, 3	I	SF	x
Leptosolen dupinianus	3	I	SF	x
?*Cyprimeria venoperana*	3	I	SF	o
Panopea mandibulata	3	I	SF	o
Pleuromya ligeriensis	1, 3	I	SF	x
GASTROPODA				
?*Discotectus* cf. *buneli*	3	?E	He	o
Magerita sp.	3	?	?	o
Semisolarium cf. *moniliferum*	3	E	?He	o
Vanicoro sp.	3	?E	He	o
Turritella cf. *multilineata*	3	?I	SF	x
Torquesia vibrayeana	1, 2, 3	?I	SF	xx
Ageria costata	3	?	?	x
?*Haliphoebus* sp.	3	E	?	x
Perissoptera sp.	3	SI	D	x
Perissoptera rahmani	3	SI	D	x
?*Helicaulax* sp.	3	SI	D	o
Drepanocheilus cf. *compactus*	3	?SI	D	x
Ampullina cf. *cylindrica*	3	SI	Ca	x
Lunatia lyrata	3	I	?Ca	xxx
Vexillum roemeri	2, 3	?	?	x
"*Murex*" cf. *pleurotomoides*	3	E	Ca	o
Tomatellaea triplicata	3	?	?	x
Tomatellaea aff. *lacryma*	3	?	?	o
Avelana cf. *dubia*	3	?	?	x
	3			
CEPHALOPODA	3			
Turrilites costatus	1, 3	N		xx
Gaudryceras leptonema	1, 3	N		xxx
Puzosia mayoriana	3	N		x
Desmoceras latidorsatum	1, 3	N		xx
Hamites sp.	3	N		x
Tetragonites sp.	3	N		o
?*Calycoceras* sp.	3	N		o
POLYCHAETA (Serpulidae)				
Hepteris septemsulcata	3	?E		xx
?*Proliserpula* cf. *ampullacea*	3	?E		x
Glomerula cf. *gordialis*	3	EC		x
ANTHOZOA	3	E		x
ECHINODERMATA	3	I	D	xx

Abb. 8: Zusammensetzung der Makrofauna der Fazies 3. Erläuterung siehe Abb. 6.

paßt. Während die Naticiden teilweise grabend ihrer Beute nachstellen, sind die Aporrhaidae typische Schlickschaufler, die auch strudeln konnten (GRUNER 1982). *?Helicaulax* hingegen ist durch seine langen lateralen, stachelartigen Fortsätze einer Lebensweise auf dem Weichsediment gut angepaßt.

Aufgrund des sehr hohen Anteils an substratspezifischer Formen, die nur im Schlick leben konnten und daher auch nur in der Fazies 3 auftreten, sowie die große Anzahl zweiklappig erhaltener Bivalven kann für die Fauna eine Autochthonie als gesichert gelten. Es finden sich auch keine Sedimentstrukturen die auf einen Transport der Fossilien vor ihrer Einbettung schließen lassen. Dies schließt jedoch nicht aus, daß es vereinzelt zu Schüttungen von feinklastischem Material in den Sedimentationsraum der Mergel kam.

Die stark Benthos-betonte Mikrofauna ist meist recht individuenarm. Sie entspricht der Lenticulinen-*Tritaxia*-Vergesellschaftung bei HERM (1982). WEIDICH (1982) rechnete diese zu der von ihm postulierten *Orbitolina-Tritaxia-Lenticulina* - Vergesellschaftung. Das völlige Fehlen der Orbitolinen in den Mergeln der Fahrenbergmulde bei sonst reichem Makrobenthos kann daher nur dadurch erklärt werden, daß der Ablagerungsraum der Mergel unterhalb der vertikalen Verbreitungsgrenze der Orbitolinen gelegen hat. Auch Teile der Makrofauna verweisen auf einen etwas tiefer als die Faziestypen 1 und 2 gelegenen Sedimentationsraum bzw. mehr dem offenen Schelf (off shore) angenäherte Milieubedingungen. So kann die Vergesellschaftung der Bivalvengattungen *Pycnodonte* und *Exogyra* (*Rhynchostreon*) nach JABLONSKI & BOTTJER (1983) als Hinweis für offshore-Bedingungen gewertet werden, da sie dort ihr Verbreitungsoptimum haben. Auch der hohe Anteil an Cephalopodenresten spricht für stärker neritischen Einfluß. Der in der Fazies 3 auftretende Serpulide *Hepteris septemsulcata* (ROEMER) hat nach LOMMERZHEIM (1979) ebenfalls einen gewissen bathymetrischen Leitwert für das höhere Neritikum mit schwacher bis mäßiger Wasserbewegung, da er im Litoral und flachen Sublitoral immer fehlt.

Das niedrige Plankton/Benthos-Verhältnis zeigt aber andererseits, daß der pelagische Einfluß doch noch sehr begrenzt war. Daher wäre eine Ablagerungstiefe zwar unterhalb den von WEIDICH (1982) angegebenen 50 m, aber sicher auch nicht tiefer als 80 bis 100 m am wahrscheinlichsten. Einer größeren Ablagerungstiefe widerspräche auch die relativ hohe Diversität der Gastropodenfauna.

Auch wenn einige Mikrofossilien z.T. pyritisiert sind - es fehlen jedoch Pyritkonkretionen, wie sie aus anderen Aufschlüßen der Mergel der Branderfleckschichten, häufiger bekannt sind -, zeigt der hohe Anteil der z.T. tiefgrabenden Infauna, daß zumindest aerobes bis dysaerobes Milieu vorgeherrscht haben muß. Der hohe Anteil an Infauna läßt des weiteren vermuten, daß die Homogenität der Mergel durch intensive Bioturbation verursacht wurde, wobei der Feinsandanteil der Mergel auf Sandlaminae zurückzuführen ist, die durch Bioturbation völlig zerstört wurden. Bei der für die Schlammfazies des Schelfs typischen, episodenhaften Materialzufuhr (JOHNSON & BALDWIN in READING 1986) muß dann vereinzelt die Zufuhr an organogenem Material so hoch gewesen sein, daß der Sauerstoffgehalt nicht mehr für dessen vollständigen Abbau ausreichte. Dies würde den hohen Gehalt an Pflanzenhäcksel und das vereinzelte Auftreten vollständiger Angiospermenblätter erklären. In diesen dysaeroben Phasen müßten auch die vereinzelt aufgefundenen *Chondrites*-Spuren angelegt worden sein.

Der Ablagerungsraum der Fazies 3 entstand daher vermutlich mit Fortschreiten der Transgression, als sich die Zonen mit gröberklastischen Sedimenten (Fazies 1 und 2) weiter in Richtung der Transgression verschoben. Dies bedeutete gleichzeitig eine Vertiefung des Ablagerungsraumes mindestens bis unter den Lebensbereich der Orbitolinen. Die Sedimentation wurde überwiegend von Partikeln der Siltfraktion geprägt, wobei aber vereinzelt auch noch Schüttungen mit gröberem Material den Ablagerungsraum erreichen konnten. Das große Nährstoffangebot in und auf dem Sediment führte zu einer teilweise intensiven Besiedlung mit Benthonten, die z.T. eine spezielle Anpassung an das Weichbodenmilieu zeigen. Periodisch muß es zu dysaeroben Bedingungen im Sediment („restricted mud facies" MORRIS in READING 1986) gekommen sein.

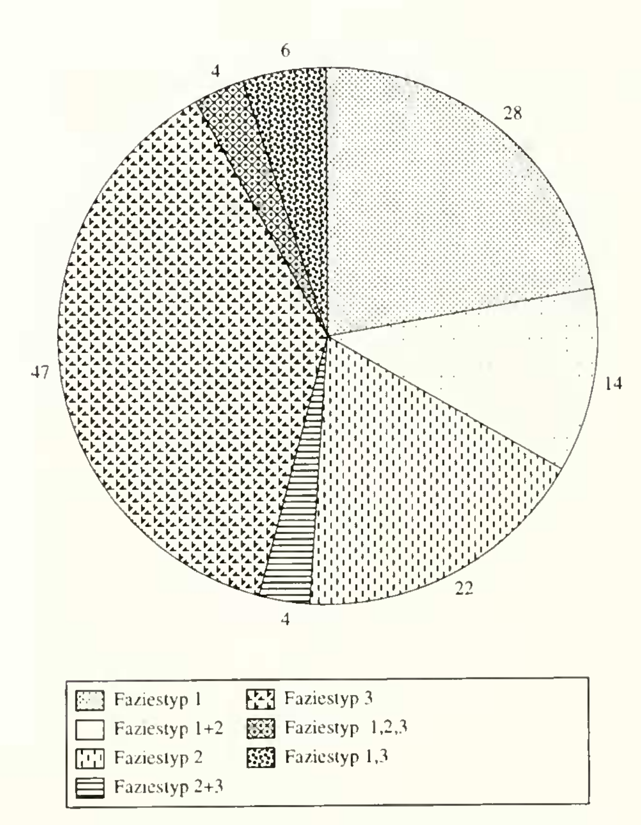


Abb. 9: Anzahl der beschriebenen Arten und Verteilung der Makrofauna auf die Faunenvergesellschaftungen/Faziestypen.

3.2.4. Zusammenfassung Palökologie

Zusammenfassend läßt sich sagen daß alle drei Faziestypen bis auf den allochthonen Anteil der Fazies 2 einen hohen Grad an Substratspezifität ihrer jeweiligen Fauna zeigen. Die Faunen der Faziestypen 1 und 3 sind mit an Sicher-

heit grenzender Wahrscheinlichkeit autochthon und lassen eine Vertiefung des Ablagerungsraumes erkennen. Jedoch muß dieser Vorgang langsam und kontinuierlich verlaufen sein, da die hohe Diversität der gut angepaßten Fauna eine relativ hohe Stabilität des Lebensraumes voraussetzt (stability time hypothesis von SANDERS fide KAUFFMAN 1973). Diese Aussage muß insofern eingeschränkt werden, als die starke Dominanz der Pinniden in der Fazies 1 dort eine gewisse Milieuinstabilität mit erhöhtem physiologischem Streß andeutet.

Im Faziestyp 2 liegt eine Vermischung mindestens zweier Biozönosen vor, wobei die Nerineen- und Rudistenbruchstücke als Hinweis für eine benachbarte Schwelle (? Oberaudorfer Schwelle sensu WEIDICH 1984) gewertet werden können. Einen weiteren Hinweis auf ein benachbartes Flachwassergebiet gibt ein Lesestein, der sich nördlich des Fahrenbergsattels fand. Es handelt sich hierbei um ein feinkörniges Konglomerat, das zu ca. 50% aus Orbitolinen und Rudistenschutt besteht. Es ist jedoch nicht möglich, diesen hier vorgestellten Interpretationsvorschlag generell auf die Makrofauna der Branderfleckschichten zu übertragen. So ergibt sich allein aus den Angaben in RAHMAN (1967), daß in der nur 5 km östlich gelegenen Fundstelle Hölzelsau z.T. sicher allochthone Faunenvergesellschaftungen in den Mergeln vorliegen.

Die *I. mailleana-?L. lyrata*-Vergesellschaftung der hier beschriebenen Fazies 3 scheint aber, wie den Fossillisten von SÖHLE (1897), SCHLOSSER (1924), NÖTH (1926) und WOLFF (1968) zu entnehmen ist, die typische Schlammboden Vergesellschaftung der alpinen Mittelkreide darzustellen. Jedoch liegt in anderen bisher beschriebenen Vorkommen der Nördlichen Kalkalpen die Fauna nicht immer autochthon, sondern oft vermischt mit Faunenelementen anderer Biozönosen vor.

Allgemein zeigt die Fauna der Mittelkreide der Nördlichen Kalkalpen wenig typische Vertreter der Tethys, wie z.B. *Actaeonella* und *Trajanella* bei den Gastropoden, und wird daher von einigen Bearbeitern (DHONDT 1981, KAUFFMAN mdl. Mittl.) zu den gemäßigten bzw. subtropischen Breiten gerechnet. Dieser Unterschied ist aber vermutlich v. a. substratbedingt, da die klassischen tropischen Faunen der Tethys der Karbonatfazies und keinen klastischen Ablagerungsräumen wie die hier beschriebene Fauna entstammen.

DANK

Bei der Bearbeitung des Materials im Zuge der Diplomarbeit waren mit wertvollen Hinweisen und Diskussionen behilflich: E. G. KAUFFMANN und P. HARRIES Colorado), H. KOLLMANN (Wien) und H. IMMEL (München), letzterer als Betreuer der Diplomarbeit. Besonderer Dank gilt jedoch W. WERNER (München), der sich die Mühe machte die schon etwas angestaubte Arbeit doch noch zur Publikation zu bringen und bei der entsprechenden Überarbeitung mit bewundernswerter Geduld behilflich war.

Die Photographien für die Tafeln fertigten F. HÖCK und G. BERGMEIER (München) an, bei der Erstellung der Abbildungen war W. ECKSTALLER behilflich. Zu guter Letzt sei den Grundstückseigentümern gedankt, die für den ‚Stoasammler' kopfschüttelndes Verständnis aufbrachten.

3. LITERATUR

ABBAS, H. L. (1962a): A Monograph on the Egyptian Cretaceous pelecypods. - Geological Museum, Palaeontol. Ser. Monograph, No.1: 224 S., 24 Taf.; Kairo.

– – (1962b): The English Cretaceous Turritellidae and Mathildidae (Gastropoda). - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geology, 7 (6): 173-196, 19 Textfig., Taf. 28-32; London.

– – (1973): Some British Cretaceous gastropods, belonging to the families Procerithiidae, Cerithiidae and Cerithiopsidae (Cerithiacea). - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geology, 23 (2): 105-175, 8 Taf.; London.

ALLMAN, W. D. (1988): Ecology of Recent turritelline gastropods (Prosobranchia, Turritellidae): Current knowledge and paleontological implications. - Palaios, 3 (3), 259-284, 7 Abb., 3 Tab.; Tulsa.

ANDERT, H. (1934): Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschken. Teil 3: Die Fauna der obersten Kreide in Sachsen, Böhmen und Schlesien. - Abh. preuss. geol. L.-A., N. F., **159**: 477 S., 102 Abb., 19 Taf.; Berlin.

D'ARCHIAC, A. (1846): Rapport sur les fossiles du Tourtia. - Mém. Soc. géol. Fr., sér. 2, **12**: 291 -351, Taf.13-24; Paris.

BLANCKENHORN, M. (1934): Die Bivalven der Kreideformation von Syrien - Palästina. - Palaeontographica, **81A**: 161-296, Taf. 7-14; Stuttgart.

BOTTJER, D. J., HICKMAN, C. S. & WARD, P. D. (1985): Molluscs. Notes for a Short Course. - University of Tennessee, Department of Geological Sciences. Studies in Geology, **13**: 305 S.; Tennessee.

BOUCOT, A. J. (1981): Principles of benthic marine paleoecology. - XV + 463 S., 332 Abb.; New York.

BRAMER, G. & KEMPER, E. (1966): Über einen bemerkenswerten Erhaltungszustand der Lamellibranchiaten-Gattung *Pinna* im Gildehauser Sandstein (Hauterive). - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **127**: 127-132, Taf. 12; Stuttgart.

BRIART, A. & CORNET, F. L. (1865): Description minéralogique, géologique und paléontologique de la Meule de Bracquegnies. - Mém. Cour., Sav. etrange., **34**: 92 S., 8 Taf.; Bruxelles.

DACQUÉ, E. (1939): Die Fauna der Regensburg-Kelheimer Oberkreide (mit Ausnahme der Spongien und Bryozoen). - Abh. Bayer. Akad. Wiss. math.-nat. Abt., N. F., **45**: 218 S., 17 Taf.; München.

DEFRANCE, M. J. L. (1820): Gervillie, Gervillia . - Dictionnaire de Sciences Naturelles, **18**: 502-503; Straßburg (Levrault).

DENINGER, K. (1905): Die Gastropoden der sächsischen Kreideformation. - Beitr. Paläontol. Geol. Österr.-Ungarn etc., **18**: 1-35, Taf. 1-4; Wien und Leipzig.

DHONDT, A. V. (1971): Systematic revision of *Entolium*, *Propeamusium* (Amusiidae) and *Syncyclonema* (Pectinidae, Bivalvia,

Mollusca) of the European boreal Cretaceous. - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **47** (32): 1-95, 4 Taf.; Brüssel.

– – (1972a): Systematic revision of the Chlamydinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous, Part I: *Camptonectes*. - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **48**: Sci. Terre 3, 60 S., 2 Taf.; Brüssel.

– – (1972b): Systematic revision of the Chlamydinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous, Part II: *Lyropecten*. - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **48**: Sci. Terre 7, 81 S., 3 Taf.; Brüssel.

– – (1973a): Systematic revision of the Chlamydinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous, Part III: *Chlamys* and *Mimachlamys*. - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **49** (1): 1-134, Abb. 1-2, Taf. 1-9; Brüssel.

– – (1973b): Systematic revision of the subfamily Neitheinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous. - Mem. Inst. r. Sci. nat. Belg., **176**: 101 S., 5 Taf.; Brüssel.

– – (1975): Systematic revision of the Chlamydinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous, Part IV: *Merklina*. - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., **51** (7): 1-37, 2 Taf.; Brüssel.

– – (1981): Repartition des Bivalves (sans Inocérames ou Rudistes) dans le Crétacé Moyen. - Cretaceous Research, **2**: 307-318, 2 Abb., 6 Tab.; London.

– – (1985): Late Cretaceous Bivalves from the A 10 Exposures in the northern Aquitaine. - Cretaceous Research, **6**: 33-74, 6 Abb., 3 Tab.; London.

– – (1987): Bivalves from the Hochmoos Formation (Gosau-Group, Oberösterreich, Austria). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **88 A**: 41-101, 6 Taf.; Wien.

DHONDT, A. V. & DIENI, I. (1988): Early Cretaceous bivalves of Eastern Sardinia. - Mem. Sci. geol., **40**: 1 -97, 25 Abb., 13 Taf., Padova.

– – (1993): Non-rudist bivalves from late Cretaceous rudist limestones of NE Italy (Col dei Schiosi and Lago di St. Croix Areas). - Mem. Sci. geol., **45**: 165-241, 18 Abb., 20 Taf., 1 Tab.; Padova.

DIETZE, H. (1959): Die Inoceramen von Oberau in Sachsen. Obercenoman bis Unterturon. - Geologie, **8**: 856-838, 22 Abb., 3 Tab., 4 Taf.; Berlin.

DRUSHCHITS, V. V. & KUDRYAVTSEV, M. P. (Ed.) (1960): Atlas nizhenemelovoi fauny severnogo Kavkaza i Kryma. - 701 S., 149 Abb., 15 Tab., 138 Taf.; Moskau.

EMMRICH, A. (1853): Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und den angrenzenden österreichischen Alpen. Aus dem Gebiet des Alpenkalkes, Schluß. - Jb. Geol. R. A., **4**: 326-394, 4 Abb.; Wien.

– – (1865): Die cenomane Kreide im bayerischen Gebirge. - 12 S.; Meiningen.

FITTON, W. H. (1836): Observations on some of the strata between the Chalk and Oxford Oolithe in the south-east of England. - Trans. Geol. Soc. London, 2.ser., **4**: 103-388, Taf. 35-40; London.

FORBES, E. (1846): Report on the fossil invertebrata from southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe. - Trans. Geol. Soc. London, (2) **7**: 97-174, Taf. 7-19; London.

FRIC, A. (1911): Studien im Gebiet der böhmischen Kreideformation. Ergänzung zu Band I. Illustriertes Verzeichnis der Petrefakten der Korycaner Schichten. - Arch. nat. Landesdurchforsch. Böhmen, **15** (1): 101 S., 420 Abb.; Prag.

FRIC, A. & SCHLOENBACH, U. (1872): Cephalopoden der böhmischen Kreideformation. - 51 S., 16 Taf.; Prag.

FURSICH, F. T. & WERNER, W. (1989): The Upper Jurassic Bivalvia of Portugal. Part II. Pteriomorpha (Pterioida exclusive Ostreina). - Comun. Serv. Geol. Portugal, **74**: 105-164, 22 Taf.; Lissabon.

GARDNER, J. S. (1875): On the Gault Aporrhaidae. - Geol. Mag., **2**: 49-56, Taf. 3; 124-130, Taf. 5; 198-203, Taf. 6; 392-407, Taf. 7; London.

GAUPP, R. (1982): Sedimentationsgeschichte und Paläotektonik der kalkalpinen Mittelkreide (Allgau, Tirol, Vorarlberg). - Zitteliana, **8**: 33-72, 14 Abb., 3 Tab., 2 Taf., 1 Anl.; München.

GEINITZ, H. B. (1839, 1840, 1842): Charakteristik der Schichten ud Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. - 116 + XX S., 24 Taf.; Leipzig (Arnold).

– – (1871-1875): Das Elbtalgebirge in Sachsen. - I, der untere Quader. - Palaeontographica, **20** (1): 319 S., 67 Taf.; Cassel.

– – (1872-1875): Das Elbtalgebirge in Sachsen. II. der mittlere und obere Quader. - Palaeontographica, **20** (2): 245 S., 46 Taf.; Cassel.

GOLDFUSS, A. (1826-1844): Petrefacta Germaniae. - 629 S., 198 Taf.; Düsseldorf.

GRUNER, H. E. (Ed.) (1982): Lehrbuch der speziellen Zoologie. Band **I**: Wirbellose Tiere, 3.Teil: Mollusca, Sipinculidae, Echiurida, Annelida, Onchyophora, Tardigrada, Pentastomida. - 608 S., 377 Abb.; Jena.

GUMBEL, C. W. (1861): Geognostische Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. - XX + 952 S., 25 Abb. 1 Taf., 5 geol. Kt., 42 Profiltaf.; Gotha.

GUERANGER, E. (1867): Album paléontologique du department de la Sarthe. - 20 S., 25 Taf.; Le Mans (Beauvais et Vallienne).

HASEMANN, W. (1929): Geologie des Brünnstein- und Traithengebietes in den oberbayerischen Alpen. - Diss. Univ. München, 46 S., 1 Tab., 1 Kt.; Waldshut.

HEINZ, R. (1932): Aus der neuen Systematik der Inoceramen. - Mitt. Mineral.-Geol. Stgaatsinst. Hamburg, **13**: 26 S.; Hamburg.

HERM, D. (1982a): Die süddeutsche Kreide. Ein Überblick. - In: WIEDMANN, J. (Hrsg.): Aspekte der Kreide Europas. - IUGS Series A, **6**: 85-106, 2 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).

– – (1982b): Hölzelsau C 23-27. - In: 2. Symposium Kreide, München 1982: Exkursionsführer; München.

HOLZAPFEL, E. (1887-1889): Die Mollusken der Aachener Kreide. - Palaeontographica, **34**: 29-108, Taf. 4-21; 1887-1888; **35**: 139-268, Taf. 8-29; 1889; Stuttgart.

IMMEL, H. (1979): Cenoman-Ammoniten aus den Losensteiner Schichten der Bayerischen Alpen. - In: WIEDMANN, J. (Hrg.): Aspekte der Kreide Europas. - IUGS Series A, **6**: 607-644, 1 Abb., 5 Tab., 4 Taf.; Stuttgart.

– – (1987): Die Kreideammoniten der Nördlichen Kalkalpen. - Zitteliana, **15**: 3-163, 5 Abb., 19 Tab., 14 Taf.; München.

JABLONSKI, D. & BOTTJER, D. J. (1983): Soft-bottom epifaunal suspension-feeding assemblages in the Late Cretaceous. Implications for the evolution of benthic paleocommunities. - In: TEVESZ, M. J. S. & MCCALL, P. L. (eds.): Biotic interactions in Recent and fossil benthic communities. - 747-812, 12 Abb., 2 Tab.; New York.

JAGER, M. (1983): Serpulidae (Polychaeta, Sedentaria) aus der norddeutschen höheren Oberkreide - Systematik, Stratigraphie, Ökologie. - Geol. Jb., **A 68**: 3-219, 7 Abb., 15 Tab., 16 Taf.; Hannover.

JOURDY, E. (1924): Histoire naturelle des Exogyres. - Ann. Paléont., **13**: 104 S., Taf.1-11; Paris.

KAEVER, M., OEKENTORP, K. & SIEGFRIED, P. (1974): Fossilien Westfalens, 1, Invertebraten der Kreide. - 2. Aufl., Münstersche Forsch. Geol. Paläont., **33/34**: 364 S., 8 Abb., 6 Tab., 67 Taf.; Münster.

KAUFFMAN, E.G. (1973): Cretaceous Bivalvia. - In: HALLAM, A. (Ed.): Atlas of Palaeobiogeography. - 353-383, 10 Abb.; Amsterdam.

– – (1976a): British middle Cretaceous inoceramid stratigraphy. - Ann. Mus. Hist. Nat. Nice, **IV** (IV): 1-12, 3 Tab.; Nizza.

– – (1976b): An Outline of Middle Cretaceous marine history and Inoceramid biostratigraphy in the Bohemian Basin, Czechoslovakia. - Ann. Mus. Hist. Nat. Nice **IV** (XIII): 1-12, 5 Taf.; Nizza.

– – (1978): Evolutionary rates and patterns among Cretaceous Bivalvia. - Phil. Trans. R. Soc. Lond., **B285**:, 277-304, 7 Abb.; London.

KELLER, S. (1982): Die Oberkreide der Sack-Mulde bei Alfeld (Cenoman - Unter-Coniac). Lithologie, Biostratigraphie und Inoceramen. - Geol. Jb., **A 64**: 3-171, 61 Abb., 2 Tab., 8 Taf.; Hannover.

KELLY, S. R. A. (1984): Bivalvia of the Spilsby Sandstone and the Sandringham Sands (late Jurassic - early Cretaceous) of eastern

England. Part I. - Monogr. Paleontogr. Soc. London, **137**: 1-94, Taf. 1-20; London.

Kockel, C. W., Richter, M. & Steinmann, H. G. (1931): Geologie der Bayerischen Berge zwischen Lech und Loisach. -231 S., 57 Abb., 17 Taf.; Innsbruck (Dt. u. Österr. Alpenverein).

Kollmann, H. A. (1965): Acteonellen (Gastropoda) aus der Ostalpinen Oberkreide. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **68**: 243-262, 2 Abb., Taf. 1-4; Wien.

– – (1967): Die Gattung *Trochactaeon* in der ostalpinen Oberkreide. Zur Phylogenie der Acteonellidae. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **71**: 199-261, 7 Abb., 9 Taf.; Wien.

– – (1976): Gastropoden aus den Losensteiner Schichten der Umgebung von Losenstein (Oberöstereich). 1.Teil: Euthyneura und Prosobranchia 1 (Neogastropoda). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **80**: 163-206, 1 Abb., 7 Taf.; Wien.

– – (1978): Gastropoden aus den Losensteiner Schichten der Umgebung von Losenstein (Oberöstereich). 2.Teil: Naticidae, Colombellinidae, Aporrhaidae, Ceritellidae, Epitoniidae (Mesogastropoda). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **81**: 173-201, 5 Taf.; Wien.

– – (1979): Gastropoden aus den Losensteiner Schichten der Umgebung von Losenstein (Oberöstereich). 3.Teil: Cerithiacea (Mesogastropoda). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **82**: 11-51, 2 Abb., 6 Taf.; Wien.

– – (1982): Gastropoden aus den Losensteiner Schichten der Umgebung von Losenstein (Oberöstereich). 4. Teil: Archaeogastropoda und allgemeine Bemerkungen zur Fauna. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **84A**: 13-56, 1 Tab., 7 Taf.; Wien.

Kouyoumontzakis, G. (1989): Les Nerineidae Zittel 1873 (Gastropoda, Ctenobranchia) du Crétacé supérieur sur le pourtour mediteterranéen; révision systematique et paléobiogéographie. - Geologie Mediterranéenne, Tome **16** (1): 17-45, 6 Fig., 1 Taf.; Marseille.

Kowalke, T. & Bandel, K. (1996): Systematik und Palökologie der Küstenschnecken der nordalpinen Brandenberg-Gosau (Oberconiac / Santon) mit einem Vergleich zur Gastropodenfauna des Maastrichs des Trempbeckens (Südpyrenäen / Spanien). - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **36**: 15-72, 10 Taf.; München.

Kruse, G. (1964): Über eine Albfauna aus dem Tennbodenbach bei Niedernfels zwischen Kampenwand und Achetal (Chiemgauer Alpen). - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **4**: 93-106, 3 Abb.; München.

Lamarck, J. B. de (1815-1822): Histoire naturelle des animaux sans vertèbres; Paris.

Leymerie, M.A. (1842): Suite du mémoire sur le terrain Crétacé du Département de l'Aube. - Mém. Soc. Géol. France, **5** (1): 1-34, 13 Taf.; Paris.

Lommerzheim, A. (1979): Monographische Bearbeitung der Serpulidae (Polychaeta, Sedentaria) aus dem Cenoman (Oberkreide) am Südwestrand des Münsterländer Beckens. - Decheniana, **132**: 110-195, 17 Abb.; Bonn.

Malchus, N. (1990): Revision der Kreide-Austern (Bivalvia: Pteriomorphia) Ägyptens (Biostratigraphie, Systematik). - Berliner Geowiss. Abh., A **125**: 231S., 35 Abb., 17 Tab., 27 Taf.; Berlin.

Malchus, N., Dhondt, A. V. & Tröger, K.-A. (1994): Upper Cretaceous bivalves from the Glauconie de Lonzée near Gembloux (SE Belgium). - Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique, Sci. Terre, **64**: 109-149, 5 Abb., 6 Taf.; Bruxelles.

Mamedzade, R. N. (1987): Contribution to the ecology of the Upper Cretaceous bivalves of Little Caucasus. - Acta Geol. Hungarica, **3** (1-2): 93-98; Budapest.

Mantell, G. (1822): The fossils of the South Down; or illustration of the Geology of Sussex. - 327 S., 42 Taf.; London

Mathéron, P. (1843): Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du Département des Bouches du Rhône et lieux circonvoisins. - Répertoire Trav. Soc. statistique Marseille, **6**: 269 S., 41 Taf.; Marseille.

McAlcester, A. L. & Rhoades, C. F. (1967): Bivalves as bathymetric indicators. - Marine Geology, **5**: 383-388, 2 Abb., Amsterdam.

McKerrow, W. S. (Ed.) (1978): The ecology of fossils, an illustrade guide. - 383 S., 125 Abb.; London.

Moore, R. C. (Ed.) (1969): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N1 and 2, Mollusca 6 Bivalvia: N1-N952; Boulder.

– – (1971): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N3, Mollusca 6 Bivalvia: N953-N1224; Boulder.

Mount, J. (1985): Mixed siliclastic and carbonate sediments: a proposed first-order textural and compositional classification. - Sedimentology, **32**: 435-442, 3 Abb.; Oxford

Muller, G. (1898): Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede. 1. Lamellibranchiaten und Glossophoren. - Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F., **25**: 142 S., 18 Abb., 18 Taf. (Atlas); Berlin.

Muller, J. (1851): Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation. - 2. Abt., 88 S., 4 Taf.; Bonn.

Muller, K. (1973): Das „Randcenoman" der Nördlichen Kalkalpen und seine Bedeutung für den Ablauf der ostalpinen Deckenüberschiebung und ihrer Schubweiten. - Geol. Rdsch., 62: 54-96, 6 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

Muster, H. (1995): Taxonomie und Paläobiogeographie der Bakevelliidae (Bivalvia). - Beringeria, **14**: 3-161, 88 Abb., 10 Tab., 17 Taf.; Würzburg.

Nilsson, S. (1827): Petrefacta Suecana formationis cretacea, descripta et iconibus illustrata. - 1-39, Taf. 1-10; Lund.

Noda, M. (1988): A note on *Inoceramus tenuistriatus* Nagao et Matsumoto (Bivalvia) from the upper Turonian (Cretaceous) of Japan. - Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., **151**: 582-600, 9 Abb.; Tokyo.

Noth, L. (1926): Der geologische Aufbau des Hochfelln - Hochkienberggebietes. - N. Jb. Min. Geol. Paläontol. Beil. Bd., **53**: 409-510, 3Abb., Taf. 10-11; Stuttgart.

Noetling, F. (1885): Die Fauna der baltischen Cenoman-Geschiebe. - Paläont. Abh., **2**: 199-247, Taf. 16-23; Berlin.

d'Orbigny, A. (1843-47): Paléontologie Française. Terrains Crétacés, 3: Lamellibranches.- 807 S., Taf. 237-489; Paris.

– – (1842-1843): Paléontologie Française. Terrains Crétacés, 2: Gastropoda. - 456 S., Taf. 149-236; Paris.

– – (1850): Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonées. II. Bivalvia cretacica; Paris.

Pan, H.-Z. (1990): Late Cretaceous gastropod dominated communities of the Western Tarim Basin, Southern Xinjiang, China. - Lethaia, **23** (3): 273 - 289, 12 Abb., 6 Tab.; Oslo.

Parona, C. F. (1909): La Fauna coralligena del Cretaceo dei Monte d'Ocre. - Mem. serv. desc. carta geol. It., 7: 242 S., 1 geol. Kt., 28 Taf.; Rom.

Pergament, M. A. (1966): Zonale Stratigraphie und Inoceramen der unteren Oberkreide der pazifischen Küste der UDSSR (in russ.). - Trudy Akad. Nauk. SSSR, Geol. Inst., **146**: 83 S., 18 Abb., 36 Taf.; Moskau.

Peron, A. (1877): Observation sur la fauna des Calcaires à Echinides de Rennes-les-Bains et sur quelques Fossiles du terrain crétacé supérieur. - Bull. Soc. géol. Fr., **5**: 499-535, Taf. 7, Fig. 1-6; Paris.

Pictet, F. & Campiche, G. (1861-64): Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. - Mat. Pal. Suisse, 3ème sér., **2**, 752 S., Taf. 44-98; Genf.

– – (1864-67): Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. - Mat. Pal. Suisse, 3ème sér., **3**: 558 S., 89 Taf.; Genf.

– – (1868-71): Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. - Mat. Pal. Suisse, 3ème sér., **4**: 352 S., 194 Taf.; Genf.

Rahman, A. (1967): Die Gastropoden der Oberkreide (Ober-Cenoman) von Hölzelsau bei Niederndorf in Tirol. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **7**: 23-134, 15 Abb., Taf. 3-5; München.

Reading, H. G. (1986): Sedimentary environments and facies. - 2. Aufl., 615 S.; Oxford (Blackwell).

Regenhardt, H. (1961): Serpulidae (Polychaeta, Sedentaria) aus der Kreide Mitteleuropas, ihre ökologische, taxonomische und stratigraphische Bewertung. - Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, **30**: 5-15, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 1-9; Hamburg.

Reineck, H. E. (1984): Aktuogeologie klastischer Sedimente. - 348 S., 250 Abb., 12 Tab.; Frankfurt.

Reuss, A. E. (1845-1846): Die Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation. - I: 58 S., 13 Taf.; II: 48 S., Taf.14-51; Stuttgart.

– – (1854): Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. - Denkschr. K. Akad. Wiss., Math. naturw. Cl., 7: 1-156, 31 Taf.; Wien.

Rochow, H. v. (1983): Zur Geologie und Paläontologie des mittleren Ammergebirges um Linderhof (Bayerische Kalkalpen) mit feinstratigraphischen und palökologischen Untersuchungen der Branderfleckschichten (Cenoman - Coniac). - Dipl.-Arb. Univ. München, 3+137 S., 42 Abb., 1 Tab., 12 Taf., 6 Anl.; München.

Roemer, F. A. (1841): Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. - 145 S., 16 Taf.; Hannover.

Schenk, V. (1970): Zur Gastropodenfauna und Biofazies der mittleren Gosau von Brandenberg in Tirol. - Diss. Univ. München, 197 S., 19 Abb., 1 Falttaf. im Text, 3 Taf.; München.

Schlosser, M. (1904): Neue Funde von Versteinerungen der oberen Kreide in den Nordalpen. - Cbl. Mineral. etc., **1904**: 654-658, 1 Abb.; Stuttgart.

– – (1910): Zur Geologie des Unterinntals. - Jb. Geol. R. A., **59**: 525-574; Wien.

– – (1924): Die Cenomanfauna der Bayerischen Alpen. - Cbl. Mineral. etc., **1924**: 82-95; Stuttgart.

Schlotheim, E. F. von (1813): Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. - Min. Taschenbuch, **7**: 3-134, Frankfurt a. M.

– – (1820): Die Petrefactenkunde. - 437 S.; Gothenburg (Becker).

Scupin, D. (1912-13): Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna. - Palaeontographica, Suppl., **6**: 276 S., 15 Taf.; Stuttgart.

Sedgwick, R. A. & Murchison, R. J. (1831): A sketch of the structure of the eastern Alps. - Trans. geol. Soc., 2.ser., **3**: 301-420, Taf. 35-40; London.

Smettan, K. (1990): Geologisch-Paläontologische Untersuchungen in der Fahrenbergmulde (Bayerische Nördliche Kalkalpen) unter besonderer Berücksichtigung der Kreidesedimente und ihrer Makrofauna. - Unveröff. Dipl.-Arb. Univ. München, V+210 S., 46 Abb., 3 Tab., 8 Taf., 8 Beil.; München.

Sohle, U. (1897): Geologische Aufnahme des Labergebirges bei Oberammergau mit besonderer Berucksichtigung des Cenomans in den bayerischen Alpen. - Geognost. Jh., **9**: 1-66, 5 Abb., Taf. 1-8, 1 Kt., 1 Profiltaf.; München.

Sohl, N. F. (1987): Cretaceous gastropods: contrasts between Tethys and the temperate provinces. - J. Paleontol., **61** (6): 1085-1111, 11 Abb.; Washington.

Sohl, N. F. & Kollmann, H. A. (1985): Cretaceous acteonellid gastropods from the Western Hemisphere. - U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, **1304**: 104 S., 45 Abb., 23 Taf.; Washington.

Sornay, J. (1965): La faune d'Inocérames du Cénomanien et du Turonien inférieur du Sud-Ouest de Madagascar. - Ann. Paléont., Invert., **50**: 3-18, 7 Abb., Taf. A-C; Paris.

– – (1978a): Biostratigraphie des Inocérames du Cénomanien français. - Geol. Mediterr., **5** (1): 199-204, 2 Tab.; Paris.

– – (1978b): Precisions paléontologiques et stratigraphiques sur divers Inocérames cénomaniens et, en particulier, sur ceux de la Sarthe figurés par E. Gueranger en 1867. - Geobios, **11** (4): 505- 515, 2 Taf.; Lyon.

– – (1981): Inocérames. - Cretaceous Research, **2**: 417-425, 5 Abb.; London.

Sowerby, J. & Sowerby, J. de C. (1812-1846): The Mineral Conchology of Great Britain. - 7 volumes; London.

Stanley, S. M. (1970): Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). - Mem. Geol. Soc. America, **125**: 296 S., 46 Abb., 40 Taf.; Boulder.

Steinberg, V. (1980): Geologische Kartierung im Roß- und Buchstein-Schönberg-Gebiet, Bayer. Alpen, unter besonderer Berucksichtigung der Mikrofazies und Feinstratigraphie des Jura und der Kreide. - Unveröff. Dipl.-Arb. Univ. München, 140 S., 34 Abb., 14 Taf., 1 geol. Kte.; München.

Stoliczka, F. (1871): Cretaceous fauna of Southern India. - Mem. geol. Surv. India, Palaeontologica India, **3**: 537 S., 50 Taf.; Calcutta.

Tapasawi, P. M. (1978): Palaeoecology of the Upper Cretaceous of Trichinopoly District, South India, with references to Bivalvia. - Recent Research Geol., **4**: 261-266; New Delhi.

Thomel, M. G. et al. (1973): Atlas paléobiogéographique du Cénomanien des Chaines Subalpines Meridionales. - Ann. Mus. Hist. Nat. Nice, suppl. **1**: 29-48, 3 Tab.; Nizza.

Troger, K. A. (1967): Zur Paläontologie, Biostratigraphie und faziellen Ausbildung der unteren Oberkreide (Cenoman - Turon). Teil I: Paläontologie und Biostratigraphie der Inoceramen des Cenomans bis Turons Mitteleuropas. - Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol., **12**: 13-207, 31 Abb., 14 Taf., 43 Anl.; Dresden.

– – (1981): Zu Problemen der Biostratigraphie der Inoceramen und der Untergliederung des Cenomans und Turons in Mittel- und Osteuropa. - Newsl. Stratigr., **9** (3): 139-156, 8 Abb.; Stuttgart.

– – (1990): Problems of Upper Cretaceous Inoceramid biostratigraphy and paleobiogeography in Europe and Western Asia. - in Wiedmann J. (Ed.), Cretaceous of the western Tethys. Proceedings 3rd. International Cretaceous Symposium, Tübingen 1987: 911-930, 8 Abb.; Stuttgart.

Vokes, H. E. (1980): Genera of Bivalvia: A systematic and bibliographic catalogue (revised and updated). - XXVII+307 S.; Ithaca.

Weidich, K. F. (1982): Feinstratigraphie, Taxonomie planktonischer Foraminiferen und Palökologie der Foraminiferen-Gesamtfauna der kalkalpinen tieferen Oberkreide (Untercenoman - Untercampan) der Bayerischen Kalkalpen. - Diss. Univ. München, I-V, 1-275, 54 Abb., 10 Tab., 22 Taf.; München.

– – (1984a): Über die Beziehung des „Cenomans" zur Gosau in den Nördlichen Kalkalpen und ihre Auswirkungen auf die paläogeographischen und tektonischen Vorstellungen. - Geol. Rdsch., **73**: 517-566, 11 Abb.; Stuttgart.

– – (1984b): Stratigraphie der Branderfleckschichten (Untercenoman - Untercampan) in den Bayerischen Kalkalpen. - Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., **7**: 221-261, 13 Abb., 4 Taf.; Wien.

Weinzettl, V. (1910): Gastropoda Ceského Kridového ‚Utvaru. - Palaeontographica Bohemiae, **8**: 56 S., 7 Taf.; Prag.

Wenz, W. (1938-44): Gastropoda, in: Schindewolf, O. H. (Hrsg.): Handbuch der Paläozoologie 6 (1): 1639 S., 4211 Abb.; Berlin.

Werner, W. (1986): Palökologische und biofazielle Analyse des Kimmeridge (Oberjura) von Consolaçao, Mittelportugal. - Zitteliana, **13**: 109 S., 18 Taf.; München.

Winkler, W. (1988): Mid- to Early Late Cretaceous Flysch and Melange Formations in the Western Part of the Eastern Alps. Palaeotectonic Implications.- Jb. Geol. B. A., 131: 341-389, 20 Abb., 9 Tab.; Wien.

Wolff, H. (1968): Die tiefe Oberkreide (Cenoman -Turon) von Regau im Östlichen Wendelstein-Gebiet (Bayerische Alpen). - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **8**: 309-322; München.

– – (1970): Gastropodenfauna und Biotope des Oberalb (+ Vraconnien) vom Tennboden (Bayerische Alpen - Chiemgau). - Diss. Univ. München, 208 S., 21 Abb., 7 Taf.; München.

– – (1985): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 8338 Bayrischzell. - 190 S., 46 Abb., 4 Tab., 2 Anl.; Munchen.

Wolff, H. & Schenk, V. (1972): Zur Taxonomie, Phylogenie und Paläogeographie von *Ampullina* (*Pseudamaura*) (Naticidae, Gastropoda) in der Kreide. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **140**: 232-254, 5 Abb.; Stuttgart.

Woods, H. (1899-1913): A Monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. - Monogr. Palaeontogr. Soc., **I** (1899-1903): 232 S., 7 Abb., 42 Taf.; **II** (1904-1913): 473 S., 252 Abb., 52 Taf.; London.

Zeil, W. (1954): Geologie der Alpenrandzone bei Murnau in Oberbayern. - Geologica Bavarica, **20**: 89 S., 5 Abb., 9 Taf., 3 Beil.; München.

– – (1955): Die Kreidetransgression in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Iller und Traun. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **103**: 375-412, 8 Abb., Taf. 17-19; Stuttgart.

Ziegler, V. (1984): Family Serpulidae (Polychaeta, Sedentaria) from the Bohemian Cretaceous basin. - Sborník, Narodního Muzea v Praze, **39B** (4): 213-254, 8 Taf.; Prag.

Zilch, A. (1959-60): Gastropoda - in: Schindewolf, O. H. (Hrsg.): Handbuch der Paläozoologie, **6** (2): 834 S., 2515 Abb.; Berlin.

Zittel, K. (1865-1866): Die Bivalven der Gosaugebilde der nordöstlichen Alpen. Ein Beitrag zur Charakteristik der Kreideformation in Österreich. - Denkschr. Akad. Wiss. math.-nat. Kl., 1. Teil: **24** (2): 105-177, 10 Taf.; 2. Teil: **25** (2): 77-198, 4 Abb., 5 Tab., Taf. 11-27; Wien.